АКАДЕМИЯ НАУК СССР

Советская БОТАНИКА



№ 2 1939

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА-ЛЕНИНГРАД

СОДЕРЖАНИЕ

№ 2, 1939 г.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

СОВЕТСКАЯ БОТАНИКА

№ 2

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА · 1939 · ЛЕНИНГРАД

Технический редактор Р. С. Волховер
Корректор А. А. Мирошников

Сдано в набор 9 марта 1939 г. — Подписано к печати 1 июня 1939 г. — Формат бум. 70×105 см. — $6^7/_8$ п. л. — 65888 тип. зн. в п. л. — 11,15 уч.-авт. л. — Тираж 3900 — Ленгорлит № 2351. — АНИ № 1094. — Заказ № 238

Типо-литография Изд-ва Академии Наук СССР. Ленинград, В. О., 9 линия, 12

СЪЕЗД ПОБЕДИВШЕГО СОЦИАЛИЗМА

XVIII съезд Всесоюзной Коммунистической партии большевиков — крупнейшее событие мировой истории: его решения являются знаменательнейшей вехой на великом пути борьбы за торжество коммунизма.

XVIII съезд партии продемонстрировал небывалое политическое единство нашей партии, отражающее морально-политическое единство нашего народа. Ни одна партия в мире не может похвастать таким единством, как наша большевистская партия. Ни одна партия в мире не может похвастать такой необычайной идейно-политической и организационной сплоченностью. В железном единстве нашей партии, в сплоченности ее рядов вокруг Сталинского Центрального Комитета, вокруг товарища Сталина — великая сила нашей партии, секрет ее непобедимости и невиданного в истории человечества влияния на народные массы. В нашей стране идеи коммунизма овладели миллионами людей, две силы — народ и коммунизм — слились в единую могучую, непобедимую силу. Дело большевистской партии стало делом всех трудящихся.

XVIII съезд партии заслушал отчетный доклад товарища Сталина о работе ЦК ВКП (б) — доклад, непревзойденный по глубине и мудрости анализа пути, пройденного партией, осветивший, подобно могучему прожектору, наш дальнейший путь вперед, к коммунизму. Съезд заслушал доклад тов. Молотова о величественном плане третьей Сталинской пятилетки. Съезд заслушал доклад тов. Жданова об изменениях в уставе ВКП(б) — доклад, оттачивающий организационное оружие партии.

Все эти доклады проникнуты внутренним единством. Они еще раз демонстрируют перед всем миром руководство ЦК партии, разрабатывающего пути нашего развития, начиная с глубочайших вопросов общей теории марксизма-ленинизма и кончая организационными и практическими выводами и решениями.

За истекшее пятилетие от XVII съезда ВКП(б) партия привела наш народ к величайшим победам социализма, к полному торжеству генеральной линии партии Ленина—Сталина.

Всемирно-исторические победы социализма произошли не сами по себе. Они явились результатом огромной работы, проделанной партией, результатом непримиримости и беспощадности партии к врагам революции, к врагам народа.

«Для капиталистического мира период последнего пятилетия был периодом серьезнейших трудностей как в области экономики, так и в области политики. В области экономической годы депрессии со второй половины 1937 года сменились годами нового экономического кризиса, годами нового упадка промышленности в США, Англии, Франции, следовательно годами новых экономических осложнений» (Сталин). Кризис резко обострил отношения между империалистическими державами. Торговая, таможенная и валютная борьба переросли в военные действия. В крови и пламени родилась вторая империалистическая война. Итальянское нападение на Абиссинию, итало-германская интервенция в Испании, японское вторжение в Северный и Центральный Китай, аннексия Австрии Германией, порабощение Германией Чехо-Словакии и захват Клайпеды, натиск Германии на Румынию и Польшу — таковы этапы этой войны.

В своем историческом докладе на XVIII съезде ВКП(б) товарищ Сталин дал глубокий и всесторонний анализ современного международного положения, обнажил противоречия капитализма, показал особый характер новой империалистической войны, с убийственной логикой разоблачил перед всем миром истин-

ный смысл политики «невмешательства». «Политика невмешательства, — говорит товарищ Сталин, — означает попустительство агрессии, развязывание войны — следовательно, превращение ее в мировую войну».

Товарищ Сталин в своем докладе с исключительной ясностью сформулировал основы, принципы внешней политики социалистического государства:

«Проводить и впредь политику мира и укрепления деловых связей со всеми странами;

соблюдать осторожность и не давать втянуть в конфликты нашу страну провокаторам войны, привыкшим загребать жар чужими руками;

всемерно укреплять боевую мощь нашей Красной Армии и Военно Морского Красного Флота;

крепить международные связи дружбы с трудящимися всех стран, заинтересованными в мире и дружбе между народами», — таковы задачи, поставленные товарищем Сталиным пред нашим народом.

В сталинском анализе международного положения и в поставленных им задачах в области внешней политики отражены думы и чаяния всего передового и прогрессивного человечества. Мудрость товарища Сталина вооружает трудящихся всех стран теоретическим оружием величайшей силы для того, чтобы разбить обман угнетателей и вести плодотворную борьбу за мир, содружество и братство народов.

Решениями XVIII съезда ВКП(б) открывается новая страница в историческом соревновании двух миров. Перед героическим советским народом съездом во весь рост поставлена грандиозная задача — перегнать в течение ближайших 10—15 лет главные капиталистические страны в экономическом отношении. Практически поставить эту задачу, вселяющую законное чувство гордости и радости в сердцах каждого патриота нашей родины, — оказалось возможным лишь на основе великих всемирно-исторических побед социализма, одержанных советским народом под испытанным руководством партии Ленина — Сталина и ее Сталинского ЦК.

Советская власть получила в наследство от капитализма страну нищую, крайне отсталую в техническом и экономическом отношении.

За две Сталинские пятилетки наша родина прошла путь, на который другие страны затрачивали в 5—10 раз больше времени. Более чем вековая отсталость ушла в прошлое безвозвратно. По уровню техники промышленности и сельского хозяйства наша родина стоит впереди любой капиталистической страны Европы. Теперь огромное звено стратегического плана нашей партии, созданного гением Ленина — Сталина, заключается в том, чтобы перегнать главные капиталистические страны в экономическом отношении, т. е. в смысле размера производства угля, нефти, электроэнергии, чугуна, стали, текстильных изделий и т. д. на душу населения.

«Только в том случае, если перегоним экономически главные капиталистические страны, мы можем рассчитывать, что наша страна будет полностью насыщена предметами потребления, у нас будет изобилие продуктов и мы получим возможность сделать переход от первой фазы коммунизма ко второй его фазе» (Сталин).

Этот Сталинский лозунг обладает огромной мобилизующей силой. Он находит живейший отклик в сознании каждого, кто носит великое звание гражданина СССР. Он зажигает в сердцах советских людей волю и решимость итти вперед к новым блистательным победам коммунизма, стремление обеспечить новый, еще невиданный расцвет сил социалистического общества.

Доклад товарища Сталина на XVIII съезде партии представляет собой новую главу в теории марксизма-ленинизма, в развитии марксистско-ленинского учения о государстве.

Во-первых, товарищ Сталин развил ленинскую теорию социалистической революции; продолжил ленинскую теорию о возможности построения социализма в одной стране до учения о возможности построения коммунизма в одной стране в условиях капиталистического окружения.

Во-вторых, товарищ Сталин дал развернутую теорию социалистического государства, законченную теорию государства вообще.

В третьих, товарищ Сталин не только доказал необходимость сохранения государства при коммунизме в условиях капиталистического окружения, но дал в своем докладе глубочайшую историческую картину изменения формы и функции социалистического государства.

Товарищ Сталин показал, как в связи с ликвидацией последних остатков капиталистических элементов и построением социалистического хозяйства отмерла уже такая функция нашего социалистического государства, как функция военного подавления внутри страны эксплоататорских классов и их остатков. Товарищ Сталин говорил в своем докладе: «Теперь основная задача нашего государства внутри страны состоит в мирной хозяйственно-организаторской и культурно-воспитательной работе. Что касается нашей армии, карательных органов и разведки, то они своим острием обращены уже не во внутрь страны, а во вне ее, против внешних врагов». Давая эту характеристику изменившейся функции социалистического государства, товарищ Сталин сделал следующий вывод:

«Как видите, мы имеем теперь совершенно новое, социалистическое государство, невиданное еще в истории и значительно отличающееся по своей форме и функциям от социалистического государства первой фазы».

Только человек, в совершенстве владеющий диалектическим методом и стоящий на вершине современной передовой науки, понимающий глубже всех законы развития общества и видящий дальше всех исторические судьбы человечества, мог дать такое могучее по силе учение о государстве.

Товарищ Сталин со всей силой подчеркнул исключительное значение заботы о кадрах, он указал на необходимость сочетания, соединения «старых и молодых кадров в одном общем оркестре руководящей работы партии и государства». Эта Сталинская директива о сочетании молодых и старых кадров, об их совместной работе и сотрудничестве, нашла свое блестящее отражение в избранном на XVIII съезде штабе большевистской партии — ее ЦК.

«Кадры партии, — говорит товарищ Сталин, — это командный состав партии, а так как наша партия стоит у власти, — они являются также командным составом руководящих государственных органов».

Чтобы претворить в жизнь правильную политическую линию, «нужны кадры, нужны люди, понимающие политическую линию партии, воспринимающие ее, как свою собственную линию, готовые провести ее в жизнь, умеющие осуществлять ее на практике и способные отвечать за нее, защищать ее, бороться за нее. Без этого правильная политическая линия рискует остаться на бумаге».

Овладение марксистско-ленинской теорией является необходимым условием боеспособности наших кадров.

Товарищ Сталин предупреждает наших специалистов против замкнутости, против сужения своего кругозора рамками только данной области науки. «...нельзя считать, — говорит товарищ Сталин, — действительным ленинцем человека, именующего себя ленинцем, но замкнувшегося в свою специальность, замкнувшегося, скажем, в математику, ботанику или химию и не видящего ничего дальше своей специальности. Ленинец не может быть только специалистом облюбованной им отрасли науки, — он должен быть вместе с тем политиком-общественником, живо интересующимся судьбой своей страны, знакомым с законами общественного развития, умеющим пользоваться этими законами и стремящимся быть активным участником политического руководства страной».

Это указание товарища Сталина должно быть воспринято нашими кадрами, и в том числе научными работниками, учеными, как прямое предостережение против замкнутости и оторванности науки от всей политической и общественной жизни своей страны. «Нет необходимости, — говорит товарищ Сталин, — чтобы специалист-медик был вместе с тем специалистом по физике или ботанике и наоборот. Но есть одна отрасль науки, знание которой должно быть обязательным для большевиков всех отраслей науки, — это марксистско-ленинская наука об обществе, о законах развития общества, о законах развития пролетарской

революции, о законах развития социалистического строительства, о победе коммунизма».

В своем отчетном докладе товарищ Сталин развил со сталинской принципиальностью и ясностью вопрос о значении нашей советской интеллигенции.

Социалистическая интеллигенция, связанная теснейшим образом с народом, является передовым отрядом строителей коммунизма.

Советская интеллигенция — это наши партийные, советские, хозяйственные кадры, это командный состав руководящих государственных органов. Ни одно государство не может обойтись без своей интеллигенции, а тем более наше советское государство.

Поэтому с такой силой обрушился товарищ Сталин на людей, третирующих новую советскую интеллигенцию, пытающихся применить к ней старую теорию, направленную против буржуазной интеллигенции. Мы гордимся своей народной интеллигенцией, она плоть от плоти рабочего класса и колхозного крестьянства. Наша народная советская интеллигенция — соль земли советской. Вместе с рабочими и крестьянами творит она наше общее родное дело, отдает все свои силы счастью народному, строительству коммунизма. Забота о нашей советской интеллигенции должна быть заострена еще больше, ибо в историческом соревновании с капитализмом мы можем победить, только всемерно умножая и укрепляя ряды интеллигенции. Победа социализма в нашей стране, развивающиеся технические силы и таланты народа, хлынувшие на поверхность, поражают мир своим богатством. Но впереди предстоит еще много дела, и нашей советской интеллигенции придется еще немало поработать во славу своей социалистической родины.

Сделать всех рабочих и всех крестьян культурными и образованными, поднять их до уровня инженерно-технического труда — такова задача, которую прежде всего должна решить наша интеллигенция. Это программа дальнейшего роста и расцвета всего советского народа.

Весь советский народ с глубочайшим вниманием прочитал речь товарища Сталина. Ученые нашей страны вчитывались в гениальные сталинские строки с особым чувством радостного волнения, с ясным пониманием высоты и объема тех обязанностей, которые возлагаются на старых и молодых работников науки.

Через всю историю передовой науки красной нитью проходит идея служения народу, идея, которая всегда была самым благородным и высоким стремлением лучших умов человечества. Теперь же, в эпоху победы социализма, наука и труд органически сливаются в едином творческом порыве. «Наша родина, — писал в своем последнем обращении к молодежи великий физиолог и патриот академик И. П. Павлов, — открывает большие просторы перед учеными и нужно отдать должное — науку щедро вводят в жизнь в нашей стране. До последней степени щедро. Что же говорить о положении молодого ученого в нашей стране? Ему много дается, но с него многое и спрашивается. И для молодежи, как и для нас — вопрос чести оправдать все большие упования, которые возлагает на науку наша родина».

На бессмертных образцах творчества величайших корифеев науки, у величайших людей современности — Ленина и Сталина — должны и будут учиться советские ученые, и старые и молодые, смелости мысли, размаху научных обобщений, глубине научного анализа. Нет сомнения в том, что сплоченный коллектив советских ботаников, вдохновленный решениями исторического съезда нашей великой ленинской партии, отдаст все свои знания, все свои силы делу развития подлинно передовой советской науки, той науки, которая «не дает своим старым и признанным руководителям самодовольно замыкаться в скорлупу жрецов науки, в скорлупу монополистов науки, которая понимает смысл, значение, всесилие союза старых работников науки с молодыми работниками науки, которая добровольно и охотно открывает все двери науки молодым силам нашей страны и дает им возможность завоевать вершины науки, которая признает, что будущность принадлежит молодежи от науки» (Сталин).

МУЖСКОЙ ГАМЕТОФИТ У ГУБОЦВЕТНЫХ

Проф. В. В. Финн

(Киев. Государственный университет)

I

Место деления генеративной клетки не является постоянным у покрытосеменных растений, будучи приуроченным либо к пыльцевому зерну, либо к пыльцевой трубке. В зависимости от этого пыльцевое зерно может заключать три или две клетки, а следовательно, быть трехъядерным или двухъядерным. Этот признак довольно постоянен для целых семейств покрытосеменных и приводится некоторыми систематиками при их описании (см., например, Engler-Gilg, «Syllabus der Pflanzenfamilien», 1924). Так, например, трехъядерная пыльца свойственна семействам: *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Asclepiadaceae*, *Compositae*, *Gramineae*, а двухъядерная — семействам: *Scrophulariaceae*, *Orobanchaceae*, *Campanulaceae*, *Orchidaceae* и др.

Но все же известны случаи, когда в пределах семейства одни виды имеют двухъядерную, а другие трехъядерную пыльцу. Так, например, подобное явление наблюдается у представителей семейства губоцветных.

Еще Elfving'ом (1879) было указано, что у *Salvia verticillata* — двухъядерная пыльца. Очевидно, на основании данных, имевшихся в литературе относительно рода *Salvia*, Schürhoff (1926, стр. 660 и 662, а также рис. 190 на стр. 262) первоначально полагал, что у всех губоцветных — двухъядерная пыльца, но как раз этим исследователем впервые и было показано, что здесь встречается и трехъядерная пыльца, которую он наблюдал у *Mentha* (Schürhoff, 1927). Этот факт подтвердили Wolf (1929) и Lietz (1929).

Второй род, у которого была констатирована трехъядерная пыльца, это *Lavandula*. Laws (1930) у ряда форм *Lavandula spica* L. изучил сперматогенез и наблюдал образование трехъядерной пыльцы. Schürhoff (1929) в работе, посвященной выяснению вопроса о месте в системе *Pittosporaceae*, указывает, ссылаясь на трехъядерность пыльцы *Mentha* и *Lavandula*, что только дальнейшие исследования могут показать, имеют ли все представители семейства губоцветных такую пыльцу.

Но на ряду с этим имеются в литературе и новейшие данные о существовании у некоторых губоцветных двухъядерной зрелой пыльцы.

Так, Gorczynski (1929) указывает, что зрелая пыльца *Lamium amplexicaule* содержит две клетки: вегетативную и генеративную. По данным Панютиной-Мухиной (1933) двухъядерная пыльца имеется у *Dracocephalum moldavica*, а согласно исследованию Голубинского (1936) подобная же пыльца — у *Ocimum canum*.

В появившейся в самое последнее время работе Schnarf'а (1937) мы находим еще некоторые данные по интересующему нас вопросу. Этот автор наблюдал трехъядерную пыльцу у *Elsholtzia fruticosa* и *Salvia verticillata*, а двухъядерную — у *Scutellaria altissima*, *Lamium flexuosum*, *Phlomis alpina* и *Stachys grandiflora*.

Таким образом работы различных исследователей подтверждают существование у губоцветных двух типов пыльцы вопреки первоначальному мнению Schürhoff'а (1926), что у всех представителей этого семейства двухъядерная пыльца, и вопреки противоположному мнению Laws'а (1930), что все губоцветные имеют трехъядерную пыльцу.

Мною была предпринята данная работа, с одной стороны, для исследования строения мужских гамет у этого высоко стоящего в системе семейства, мужской гаметофит которого оставался до последнего времени мало изученным,

а с другой — для выяснения вопроса, насколько является постоянным число ядер в зрелой пыльце у представителей отдельных подсемейств и более мелких групп, входящих в состав последних, что стоит в прямой связи с описанным здесь уже раньше непостоянством ядерного состава зрелой пыльцы.

Мое исследование было начато значительно раньше появления в свет вышеуказанной работы Schnarf'a (1937), содержащей, как мы увидим дальше, ряд данных, вполне согласующихся с моими наблюдениями.

II

Исследованы были следующие роды и виды губоцветных: *Ajuga genevensis*, *Teucrium chamaedrys*, *Lavandula spica*, *Sideritis montana*, *Phlomis tuberosa*, *Lamium maculatum*, *Ballota nigra*, *Leonurus sibiricus*, *Stachys silvatica*, *Salvia officinalis*, *Melissa officinalis*, *Hyssopus officinalis*, *Origanum majorana*.

Кроме того, исследован был еще и ряд других видов, которые не приводятся, так как у них не удалось выяснить с достаточной ясностью интересующих нас вопросов. Материал отчасти был собран в окрестностях Киева, отчасти культивировался в Киевском ботаническом саду в течение двух вегетационных периодов.

Материал фиксировался формоловой смесью С. Г. Навашина, а также по Карнуа. Приготовлялись серии разрезов из пыльников толщиною в 5—7.5 μ. Окрашивание производилось, главным образом по Пианезе, с последующей подкраской оранжем G в гвоздичном масле и только изредка железо-гематоксилином по Гайденгайну.

Удовлетворительные результаты получены при фиксации формоловой смесью С. Г. Навашина, чего нельзя сказать о фиксаже Карнуа, который оказался для данного материала совершенно непригодным.

Следует отметить, что исследование пыльцы губоцветных представляет значительные трудности, ибо она чрезвычайно интенсивно окрашивается любыми красками и нередко не удается диференциальное окрашивание ее содержимого. Для ряда видов получены хорошие результаты при употреблении окрашивания по Пианезе с последующим подкрашиванием раствором оранжа G в гвоздичном масле.

Параллельно велось исследование и на пророщенных пыльцевых зернах. Последние проращивались на 1—2% агар-агаре и различных концентрациях тростникового сахара. Употреблялись вместо тростникового и другие сахара. Способность пыльцы к прорастанию на искусственных средах не одинакова у различных представителей губоцветных. На ряду с видами, пыльцевые трубки которых прекрасно растут, имеются и такие, пыльца которых либо очень плохо, либо совершенно не прорастает на различных концентрациях агар-агара и сахара.

Лучше всего прорастала пыльца *Phlomis tuberosa*, значительно же хуже пыльца *Lamium maculatum*, *Ballota nigra*, *Leonurus sibiricus* и *Stachys* sp. Пыльцу же *Salvia officinalis* и ряда других видов не удалось вовсе прорастить, хотя брались различные среды. Пыльцевые трубки, которые удалось вырастить, фиксировались в слабой формоловой смеси Навашина и окрашивались железогематоксилином по Гайденгайну с последующей подкраской ½% водным раствором эритрозина и раствором оранжа G в гвоздичном масле.

Сделана была попытка наблюдать развитие генеративной клетки в пыльцевой трубке *Phlomis tuberosa* и других губоцветных на живом, неокрашенном материале, как это в настоящее время удалось некоторым исследователям у представителей порядка *Liliiflorae* (см., например, работу Кострюковой и Чернoярова, 1938), но, к сожалению, у губоцветных не удалось видеть форменные элементы в пыльцевых трубках, ибо все их содержимое совершенно бесцветно.

III

У большинства исследованных видов наблюдалась зрелая уже пыльца. Все же иногда попадались и более молодые стадии. Более подробно прослежена история развития мужского гаметофита, начиная с одноядерной стадии пыльцы, у *Lavandula spica*, причем мои наблюдения в общем согласуются с данными Laws'а (1930) для того же вида, за исключением строения зрелой пыльцы.

На одноядерной стадии большая часть молодой пыльцы занята лежащей в центре, сравнительно большой вакуолью. В это время ядро всегда находится вблизи стенки пыльцевого зерна, будучи погружено в слой плазмы, выстилающий его оболочку. Еще на стадии вакуоли происходит деление первичного ядра пыльцы вблизи ее стенки. Мною наблюдались различные фазы этого деления, протекающего обычным образом. Отделившаяся чечевицеобразная генеративная клетка первоначально лежит вблизи оболочки пыльцевого зерна. На этой стадии имеется еще большая вакуоля, отсутствующая только в редких случаях. После отделения от стенки генеративная клетка, как обычно, принимает первоначально сферическую форму, причем на этой стадии наблюдается еще значительно уменьшившаяся в размере вакуоля. Затем пыльцевое зерно постепенно выполняется плазмой, и этот процесс в большинстве случаев заканчивается на стадии веретеновидной генеративной клетки.

Подобное же описание начальных стадий развития мужского гаметофита мы находим и в работе Wolf'а (1929) для различных форм *Mentha piperita*.

Следует отметить, что на молодых стадиях пыльца *Lavandula spica* хорошо диференцируется и на препаратах бывает прозрачной, но, начиная со стадии веретеновидной генеративной клетки, чрезвычайно перекрашивается от накопления каких-то веществ, что очень затрудняет изготовление диференциально окрашенных препаратов.

Мне не удалось наблюдать у *Lavandula spica* деления генеративной клетки и образования спермиев. Зрелые же пыльцевые зерна часто попадались на моих препаратах, где ясно было видно, что пыльца не просто трехъядерная, как это описал Laws, а содержит спермии-клетки, как это видно на фиг. 1 и 2. Этот автор, в своей работе на стр. 18, особенно оттеняет, что у различных изученных им форм *Lavandula* «материнская клетка антеридия совершенно расплывается, так что три ядра лежат свободно в протоплазме пыльцевого зерна». Таким образом Laws полагает, что здесь существуют бесплазменные спермии. Объясняется это теми трудностями, с которыми связано изготовление диференциально окрашенных препаратов у *Labiatae*, на которых только и можно убедиться в существовании и здесь спермиев-клеток. Что последние — реальные и притом устойчивые структуры, свидетельствуют случаи выпадения мужских клеток из плазмы пыльцевого зерна, как это видно на фиг. 3, где мужская клетка отчасти выпала из разломанного пыльцевого зерна.

Подобное же явление я неоднократно наблюдал и у видов *Cuscuta*, на что обращено внимание в моей работе, касающейся сперматогенеза у этих растений (Фінн, 1937).

На фиг. 2 видно, что спермии *Lavandula spica* имеют веретеновидную форму, заостренные концы и тончайший слой плазмы по бокам ядра, представляя собою нежнейшие структуры.

Я наблюдал трехъядерную пыльцу еще у *Melissa officinalis* (фиг. 4), *Origanum majorana* (фиг. 6), *Hyssopus officinalis* и *Salvia officinalis*. Schnarf (1937) показал, что у *Salvia verticillata*, вопреки старым данным Elfving'а (1879), пыльца не двухъядерная, а трехъядерная. Такое же строение пыльцы я установил и у *Salvia officinalis*, что делает весьма вероятным наличие трехъядерной пыльцы и у других представителей этого рода.

Я наблюдал прекрасные мужские клетки с продолговатыми ядрами у *Melissa officinalis* (фиг. 5), *Origanum majorana* (фиг. 6) и *Hyssopus officinalis*. В то время как Schnarf (1937), применяя уксуснокарминовый метод одновременной фиксации и окрашивания материала, не мог с уверенностью распознать вегетативное

ядро у изученных им видов *Labiatae*, я его отчетливо наблюдал как у видов с двухъядерной, так и трехъядерной пыльцой. Как показывают мои фиг. 1, 4, 6, 7 и 8, вегетативное ядро отчетливо видно после формолового фиксажа С. Г. Навашина и при окрашивании по Пианезе с последующей подкраской оранжем G в гвоздичном масле, причем значительно превосходит размерами ядро генеративной клетки (фиг. 7 и 8).

Зрелая двухъядерная пыльца констатирована мною у следующих представителей губоцветных: *Ajuga genevensis* (фиг. 7), *Teucrium chamaedrys*, *Sideritis montana* (фиг. 8), *Stachys silvatica*, *Phlomis tuberosa*, *Ballota nigra*, *Leonurus sibiricus*. Как видно на фиг. 7 и 8, генеративная клетка имеет типичную веретеновидную форму.

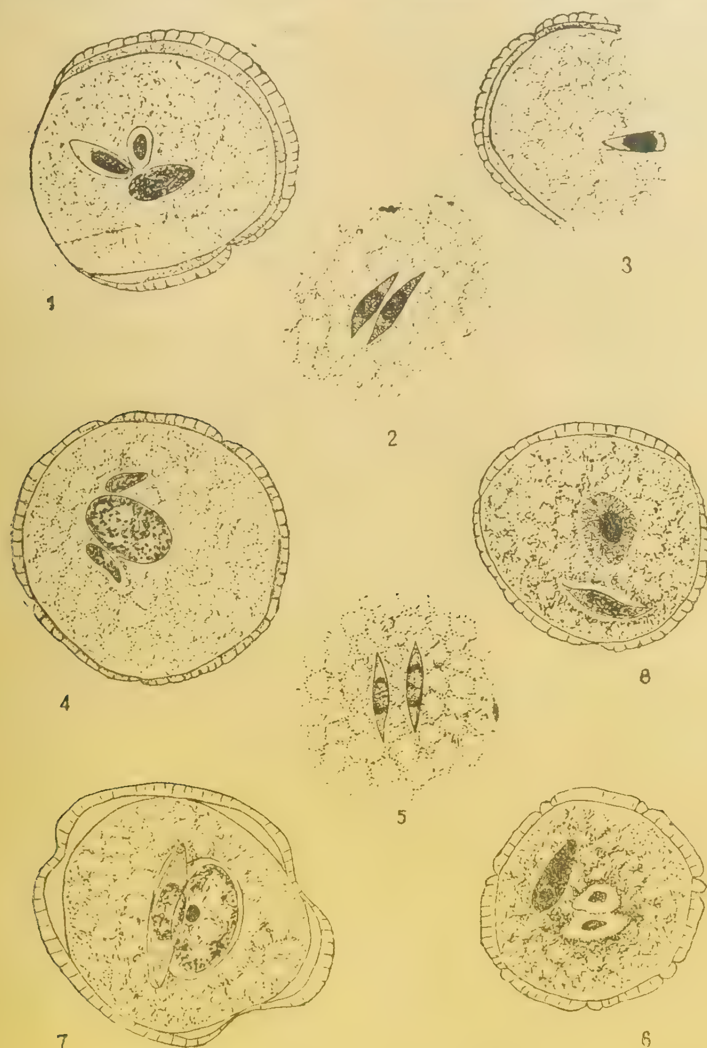
У *Phlomis tuberosa* — одного из видов с двухъядерной зрелой пыльцой — мне удалось в искусственно выращенных пыльцевых трубках проследить историю развития спермиев. Пыльца этого вида прекрасно прорастает уже через $^1/_2$ часа после посева на 1 или 2% агар-агаре, содержащем 10% тростниковый сахар, причем образуются длинные пыльцевые трубки, имеющие в большинстве случаев вполне нормальный вид. После того как пыльцевая трубка достигла значительной длины, ядро генеративной клетки находится еще в профазе деления, как это видно на фиг. 9. Вегетативное ядро, которое и в пыльцевой трубке не теряет своей индивидуальности, идет обычно впереди генеративной клетки. Плазма последней — мелкозернистая, более густая, чем вакуолистая плазма пыльцевой трубки. Различные элементы, находящиеся в последней, отличаются хорошо друг от друга по окраске при употреблении железо-гематоксилина по Гайденгайну с последующей подкраской $^1/_2$% водным раствором эритрозина и оранжем G в гвоздичном масле после фиксации формоловой смесью С. Г. Навашина. При этом окрашивании, при условии, конечно, удачной диференцировки препаратов, вегетативное ядро бывает наиболее интенсивно окрашено в розовый цвет, несколько бледнее плазма генеративной клетки, плазма же пыльцевой трубки остается либо почти бесцветной, либо слегка окрашенной оранжем в желтоватый цвет.

Мне не удалось наблюдать генеративных клеток с ядрами в метафазе деления. Изредка попадалась на моих препаратах стадия анафазы, особенно же часто я наблюдал, на ряду с профазой, и телофазу деления ядра генеративной клетки. Подобная стадия изображена на фиг. 10, где очень хорошо видны границы мелкозернистой, густой плазмы генеративной клетки, идущей вслед и в контакте с шаровидным вегетативным ядром. Мною не наблюдались ясно выраженные нити веретена, а также заложение клеточной пластинки. На фиг. 11 мы имеем несколько более позднюю телофазу деления генеративного ядра, чем на предыдущем рисунке; ядра спермиев уже почти сформированы.

Неоднократно попадались на препаратах вполне готовые, обособившиеся спермии-клетки, отделенные друг от друга небольшим промежутком, как это видно на фиг. 12. И здесь мужская плазма сохраняет свою характерную тончайшую структуру и более интенсивную розовую окраску, резко выделяясь на фоне бесцветной или желтоватой плазмы пыльцевой трубки.

Таким образом у *Phlomis tuberosa*, как и у большинства исследованных мною видов губоцветных, плазма мужских клеток красилась и не являлась в виде то более широкого, то более узкого, светлого ореола вокруг мужских ядер, как это наблюдал Schnarf (1937), пользуясь уксуснокарминовым методом одновременной фиксации и окрашивания. Однако у *Origanum majorana* (фиг. 6) плазма мужских гамет имела вид, подобный описанному Schnarf'ом и при совершенно ином методе исследования. Это явление, которое уже давно Навашиным и мною (1912) наблюдалось у видов *Juglans*, а Чернояровым (1915) у *Myosurus minimus*, в некоторых случаях, несомненно, может зависеть от метода исследования: фиксации и окраски. Этим, очевидно, объясняется получение мною и Schnarf'ом (1937) различных результатов для ряда губоцветных. Зависит ли иногда отсутствие окрашивания мужской плазмы от ее дегенерации, как полагает Wulff (1933, 1937), или от других причин, пока сказать трудно.

Как было уже указано выше, у *Phlomis tuberosa* вегетативное ядро идет обычно в пыльцевой трубке впереди генеративной клетки. Очень редко оно



Фиг. 1—8.

1—3. *Lavandula spica*. 1. Зрелое пыльцевое зерно со спермиями-клетками и вегетативным ядром. Часть оболочки п. зерна и одного из спермиев срезана. 2. Часть содержимого п. зерна со спермиями-клетками. 3. Часть п. зерна с одним из спермиев-клеток. Последний выпал из плазмы п. зерна. 4—5. *Melissa officinalis*. 4. Зрелое п. зерно с вегетативным ядром и спермиями. 5. Часть содержимого п. зерна со спермиями-клетками. 6. *Origanum majorana*. Зрелое п. зерно со спермиями-клетками и вегетативным ядром. 7. *Ajuga genevensis*. Зрелое п. зерно с генеративной клеткой и вегетативным ядром. 8. *Sideritis montana*. Зрелое п. зерно с генеративной клеткой и вегетативным ядром.

наблюдалось и позади последней. Подобное же явление констатировано и у *Leonurus sibiricus*. Иногда же генеративная клетка и вегетативное ядро располагались рядом в пыльцевой трубке, причем создавалось впечатление, что трубка была

зафиксирована в тот момент, когда вегетативное ядро протискивалось вперед между генеративной клеткой и стенкой пыльцевой трубки. В таких случаях вегетативное ядро было спереди и сзади шире, а вдоль генеративной клетки имело вид узкого тяжа. В некоторых трубках вегетативное ядро было необычайно вытянуто, имея вид нити, только местами более или менее расширенной, как это видно на фиг. 13 и особенно на фиг. 14.

При искусственном проращивании пыльцы *Lamium maculatum* наблюдалось в одной слегка проросшей пылинке сильно вытянутое вегетативное ядро. Значительное вытягивание вегетативного ядра имело также место в культурах пыльцевых трубок у *Ballota nigra* и было еще сильнее выражено у *Leonurus sibiricus*. У этого растения в некоторых случаях вытягивание вегетативного ядра было столь же значительно, как и у *Phlomis tuberosa*.

У последнего вида в тех случаях, когда вышеуказанное явление наблюдалось в очень выраженной форме, оно сопровождалось весьма значительным утолщением стенки пыльцевой трубки (фиг. 14).

Большое утолщение стенок пыльцевых трубок имело место еще у *Lamium maculatum* при искусственном проращивании пыльцы на 2% агар-агаре и концентрации сахара 20 г на 100 см^3 дестиллированной воды. Сильно выраженное утолщение стенок пыльцевых трубок связано с дегенерацией содержимого, ведущей к их гибели.

Wulff и Raghavan (1937) наблюдали в последнее время подобное же нитевидное удлинение вегетативного ядра в культурах пыльцевых трубок *Nemophila insignis*. И здесь оно местами имело узловатые утолщения и, как у *Phlomis tuberosa*, слабо окрашивалось. Вышеуказанные авторы не упоминают, однако, о том, сопровождалось ли это явление значительным утолщением стенок пыльцевых трубок. В их работе нет также определенных указаний, считают ли они такое необычайное удлинение вегетативного ядра нормальным явлением для данного вида.

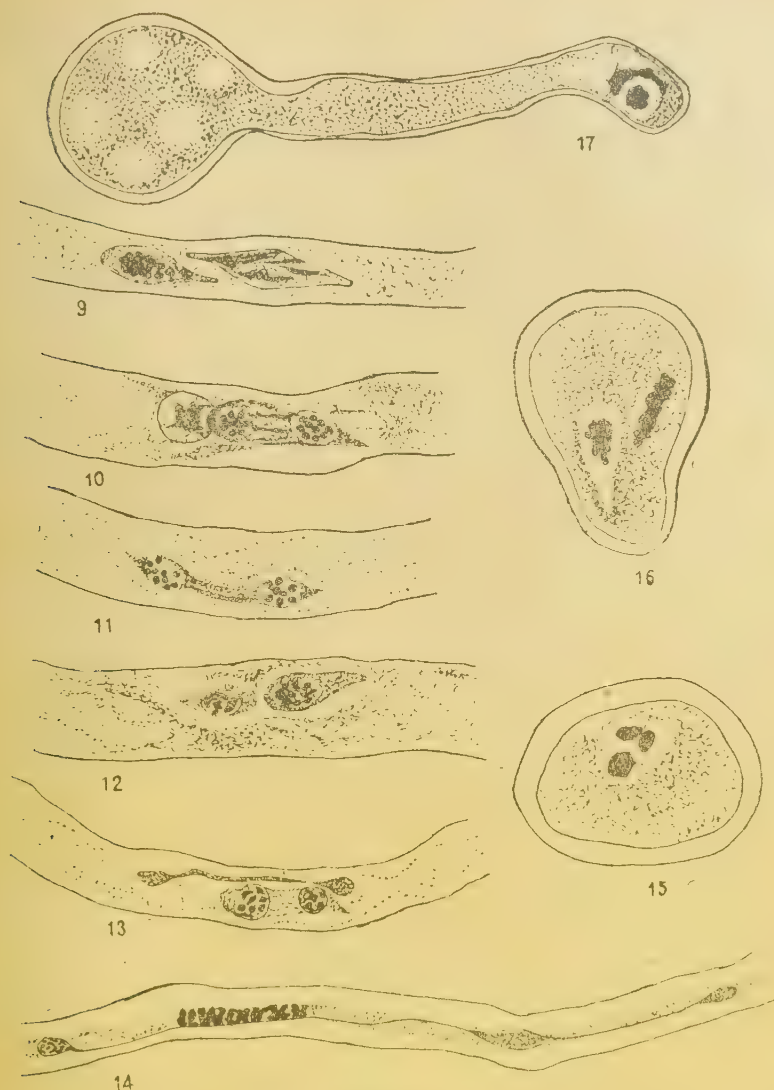
Я же полагаю, что мы имеем здесь аномалию, связанную с ростом пыльцевых трубок в ненормальных условиях. К такому заключению меня приводят следующие факты: несомненно аномальное в подобных случаях развитие пыльцевых трубок, сопровождающееся весьма значительным утолщением их стенок, а также уклоняющееся от обычного строение генеративной клетки вплоть до полной потери ею плазмы, что влечет за собою также дегенерацию генеративного ядра, лежащего в необычайно узком просвете пыльцевой трубки, как это видно на фиг. 14.

Кроме того, следует отметить, что я никогда не встречал в нормальных условиях, при прохождении пыльцевых трубок в столбиках и завязях различных исследованных мною растений, подобного необычайного вытягивания вегетативного ядра.

Здесь следует упомянуть еще, что у *Orobanche ramosa*, где параллельно изучалась нами (1930) история развития мужского гаметофита в нормальных условиях (в столбиках и завязях) и в культурах пыльцевых трубок, в последнем случае не наблюдались существенные отличия, что объясняется тем, что были найдены условия, близкие к нормальным.

Как было уже сказано выше, Gorczynski (1929) наблюдал двухъядерные пыльцевые зерна у *Lamium amplexicaule*, а Schnarf (1937) у *Lamium flexuosum*.

Согласно моим исследованиям, такое же строение имеет обычно зрелая пыльца *Lamium maculatum*. Последняя часто не давала пыльцевых трубок на 2% агар-агаре и концентрации сахара 20 г на 100 см^3 дестиллированной воды, а если и прорастала, то образовывались короткие пыльцевые трубки. Развитие здесь, повидимому, ненормальное: стенки пыльцевых трубок очень утолщены, рост их непродолжительный, причем через 8 час. все трубки были мертвыми. Несколько лучшие результаты получены при проращивании пыльцы того же вида на 1% агар-агаре и концентрации сахара 15 г на 100 см^3 дестиллированной воды, хотя и здесь большое количество пыльцевых зерен оставалось непро-



Фиг. 9—17.

9—14. *Phlomis tuberosa*. 9. Часть пыльцевой трубки с вегетативным ядром и генеративной клеткой, ядро которой находится в профазе деления. 10. Препарат, подобный предыдущему, только ядро генеративной клетки находится в телофазе деления. 11. Часть п. трубки с генеративной клеткой, ядро которой находится в более поздней телофазе деления, чем на предыдущем рисунке. Ядра спермиев уже почти сформированы. 12. Спермии-клетки в пыльцевой трубке. 13. Часть пыльцевой трубки с сильно вытянутым вегетативным ядром и почти сформированными спермиями. 14. Часть пыльцевой трубки с нитевидно-удлиненным вегетативным ядром, дегенерирующим генеративным ядром и сильно утолщенными стенками. 15—17. *Lamium maculatum*. 15. П. зерно с вегетативным ядром и спермиями-клетками. 16. Начавшее прорастать п. зерно с вытянутым вегетативным ядром и генеративной клеткой, ядро которой находится в стадии деления. 17. Пыльцевое зерно, образовавшее короткую пыльцевую трубку с теми же элементами, как и на рис. 16. (Увеличение всех рисунков — 1300 раз.)

росшим. В таком материале, среди множества непроросших двухъядерных пыльцевых зерен, я нашел одно трехъядерное пыльцевое зерно, изображенное на фиг. 15, где рядом с вегетативным ядром находится пара спермиев-клеток. В другой культуре я наблюдал начавшее прорастать пыльцевое зерно с вытянутым вегетативным ядром и генеративной клеткой, ядро которой находилось в стадии деления (фиг. 16), а также пыльцевое зерно, образовавшее короткую пыльцевую трубку с подобными же элементами (фиг. 17).

Таким образом у *Lamium maculatum* может не только начинаться в пыльцевом зерне деление генеративного ядра, но даже в редких случаях заканчиваться, давая происхождение трехъядерной пыльце.

Судя по литературным данным, подобное явление наблюдалось и у других представителей *Angiospermae*, а в последнее время описано Schnarf'ом (1937) для одного вида *Epimedium*. Я вполне согласен с этим автором, вопреки мнению Поддубной-Арнольди (1936), что подобным очень редким отклонениям от нормы, при которых имеет место преждевременное деление генеративного ядра, нельзя придавать такой важности, чтобы умалять систематическое значение отличий в строении пыльцы.

У *Lamium maculatum* (фиг. 15, 16, 17) плазма генеративной клетки и спермиев имеет вид светлого ореола, генеративное же ядро, как и ядра спермиев, сильно окрашено. При больших увеличениях в этой, на первый взгляд бесструктурной, гиалиновой плазме видна тончайшая зернистость. Нет никакого сомнения, что здесь генеративная клетка и спермии снабжены собственной плазмой, притом не дегенерирующей, а вполне нормальной. Ясно, что в данном случае отсутствие окраски генеративной плазмы зависит от слишком сильного диференцирования препарата. *Phlomis tuberosa* — это единственный из исследованных мною видов, у которого в культуре были получены пыльцевые трубки значительной длины и прослежена история развития спермиев. Кроме этого вида, удалось прорастить еще пыльцу *Lamium maculatum*, *Ballota nigra* и *Leonurus sibiricus*, но у этих растений трубки оставались короткими и далее констатирования генеративной клетки с ядром в профазе деления дело не пошло. Вообще губоцветные относятся к таким растениям, пыльца которых сравнительно плохо прорастает в искусственных условиях.

IV

Таким образом мои исследования подтверждают существование двух типов пыльцы у *Labiatae*: пыльцы двухъядерной и пыльцы трехъядерной. Они не оставляют также никакого сомнения в том, что образуются спермии-клетки как при делении генеративной клетки в пыльцевом зерне, так и в тех случаях, когда оно переносится в пыльцевую трубку. Несомненно, впервые наблюдал уже спермии-клетки у *Labiatae* Wolf (1929, стр. 380 и рисунок на стр. 379), который говорит, что у одной из исследованных им форм *Mentha piperita* (»*aquatica* 1 × *viridis* 2«) генеративные ядра (здесь речь идет о ядрах спермиев) окружены густой цитоплазмой, что и изображено им на фиг. 6. Wolf, однако, не обратил должного внимания на это обстоятельство и не называет даже здесь спермии клетками.

Мы находим в работе Schnarf'а (1937) вполне определенные данные о существовании спермиев-клеток у *Salvia verticillata* и *Elsholtzia fruticosa*, но автор ограничивается только констатированием факта, не сообщая каких-либо подробностей и не приводя соответствующих рисунков. В то же время нет в литературе данных о строении мужских гамет у тех видов *Labiatae*, где деление генеративной клетки происходит в пыльцевой трубке.

Schnarf (1937) указывает в своей работе, посвященной изучению зрелой пыльцы, 143 видов *Angiospermae*, относящихся к 134 родам и 60 семействам, что он присоединяется к взглядам Wulff'а (1933) и моим (1935) о существовании генеративных клеток у всех представителей покрытосеменных растений. Что же касается распространения спермиев-клеток у этих растений, то в той же работе Schnarf сообщает, что у 2/3 исследованных им видов с трехъядерной пыльцой наблюдались ясные, резко ограниченные спермии-клетки.

Wulff (1937, 1938) в последнее время еще более категорически высказывает свое мнение по данному вопросу, ссылаясь на мои работы и работы моих учеников. По его словам, на основании всех исследований последнего времени можно предполагать, что покрытосеменным растениям вообще свойственны генеративные и мужские клетки.

Я же, с своей стороны, считаю возможным в настоящее время утверждать, что всем *Angiospermae* присущи не только генеративные клетки, но и спермии-клетки. За это говорят прежде всего те результаты, которые получены мною и моими сотрудниками при проверке данных различных авторов о существовании спермиев-ядер у ряда представителей покрытосеменных растений. Нами показано, что в этих случаях образуются также спермии-клетки (см. подробнее об этом у Финн, 1935; Finn, 1935). Всякие подобные указания неизменно опровергаются при более тщательном исследовании. Так, например, в последнее время Müller (1936), подтверждая мои данные (Finn, 1928) о существовании мужских клеток у *Vinca minor*, полагает, что их нет у неисследованной мной *Vinca major*. Между тем, еще неопубликованная работа моей ученицы Г. К. Бенецкой, притом произведенная на живом материале, показывает, что и у *Vinca major* образуются многоплазменные спермии-клетки. Müller на основании своего исследования гаплоидного поколения *Apocynaceae*, а также данных Piech'a (1924a, 1924b), будто бы наблюдавшего у *Scirpus lacustris* спермии-ядра, а у *Scirpus paluster* спермии-клетки, не разделяет высказанного мною взгляда (Finn, 1928) о сходном строении мужских гамет у родственных видов *Angiospermae*. Следует отметить, что его ссылка на работу Piech'a (1924a) является мало убедительной, ибо К. Ю. Кострюкова (1930) переисследовала *Scirpus lacustris* и показала, что здесь всегда образуются мужские клетки, а не бесплазменные спермии, что осталось, очевидно, неизвестным Müller'у, хотя работа Кострюковой цитируется в нашей и иностранной литературе. Заслуживает внимания, что Модилевский и Бейлис (1938) также опровергли данные Поддубной-Арнольди (1936) о бесплазменных спермиях у *Gramineae*, ибо они констатировали у пшеницы мужские гаметы в виде клеток, плазма которых при удачной окраске резко отличается от плазмы пыльцевого зерна.

В существовании мужских клеток у всех покрытосеменных растений меня особенно убеждают новейшие исследования, произведенные на живом материале. Среди этих работ заслуживает особенного внимания прекрасное исследование К. Ю. Кострюковой и М. В. Чернроярова (1938), посвященное изучению истории развития мужских гамет *Clivia miniata*. Эти авторы констатировали, что у этого представителя порядка лилиецветных в результате деления генеративной клетки образуются спермии-клетки, причем сообщают интереснейшие подробности об их возникновении и строении. Дальнейшие, еще неопубликованные, исследования моих учениц К. Ю. Кострюковой, Л. Д. Зафийовской и Г. К. Бенецкой, произведенные также на живом материале, показывают, что у целого ряда изученных ими видов, относящихся к различным семействам как однодольных, так и двудольных, неизменно наблюдаются спермии в виде полных клеток, пока они живые. Только в отмирающем материале теряются границы между плазмой мужских гамет и окружающей плазмой пыльцевой трубки.

Я придаю особенно большое значение тому, что среди тщательно исследованных Кострюковой видов имеется классический объект — *Lilium martagon*, для которого считалось многими ботаниками окончательно доказанным существование бесплазменных спермиев. Теперь, после работы Кострюковой, констатировавшей в живых пыльцевых трубках этого вида несомненные спермии-клетки, вполне ясно, что и здесь мы имеем дело с ошибочными данными. Я убежден, что «бесплазменные спермии» это артефакт, вызванный неудовлетворительной методикой исследования. В этом я неоднократно убеждался при изучении сперматогенеза у различных представителей *Angiospermae*.

Подтверждение моего мнения мы находим и в работе Suit'a (1938), который наблюдал, что у *Hippeastrum vittatum* «плазматический футляр» спермиев-клеток легко может сниматься с их ядер в момент смерти под влиянием внешнего фактора.

Я совершенно согласен с Wulff'ом (1937), что необходимо настойчиво указывать на то, что в настоящее время уже у многих *Angiospermae* наблюдались несомненные спермии-клетки, ибо до сего времени некоторые ботаники ошибочно считают, что для этих растений характерны бесплазменные спермии. Так, например, Kühlwein (1937) (цитировано по Wulff'у, 1937) полагает, что одним из характерных отличительных признаков покрытосеменных от голосеменных является наличие у первых в пыльцевой трубке бесплазменных спермиев-ядер вместо спермиев-клеток, свойственных вторым.

Весьма оригинального мнения держатся некоторые ботаники, которые признают возможность существования даже у одного и того же вида покрытосеменных как спермиев-клеток, так и спермиев-ядер. Так, например, Поддубная-Арнольди (1936) полагает, что подобное явление наблюдается у исследованной ею *Nicotiana tabacum*. Для этих ботаников наличие или отсутствие плазмы в теле спермия является несущественным признаком. Подобно тому как бывают относительными такие второстепенные признаки, как ширина листьев, большее или меньшее расщепление лепестков и т. п., так и мужские гаметы покрытосеменных растений могут состоять у одного и того же вида либо из плазмы и ядра, представляя собой полные клетки, либо же являться в виде голого ядра. Как ни странно, но здесь упускается из виду, что наличие плазмы присуще всем клеткам, включая мужские гаметы растений и животных.

Как известно, не только общее строение сперматозоидов весьма постоянно для целых групп растений, но даже число таких, казалось бы, второстепенных плазматических образований, какими являются их жгутики, также весьма характерно для отдельных классов, как это, например, наблюдается у папоротникообразных.

Навашин (1911) признавал, что плазма генеративной клетки должна сохраняться до конца деления генеративного ядра, но на основании исследования недостаточно хорошо фиксированного материала пришел к заключению, что у ставшей классическим объектом *Lilium martagon* генеративная плазма разрушается к моменту созревания спермиев. Как было уже сказано выше, работа Кострюковой над тем же объектом, произведенная на живом материале, окончательно опровергла эту точку зрения.

Состояние фактического материала по данному вопросу вполне согласуется и с априорными соображениями, согласно которым вряд ли в мужской гамете, подготовляющейся к важнейшему жизненному процессу, каким является оплодотворение, несущей в себе импульс к дальнейшему развитию и передающей наследственные признаки потомству, может происходить дегенерация части ее тела.

Возведя в догму монополию ядра в наследственности, некоторые ботаники чрезвычайно упорно придерживаются и до настоящего времени старых, уже опровергнутых, воззрений на строение мужских гамет покрытосеменных растений, не желая терять одного из весьма веских аргументов в пользу исключительной монополии ядра в передаче наследственных признаков. Подобное настроение приводит к тому, что во славу предвзятой идее замалчиваются, а иногда даже искажаются твердо установленные факты. Так, например, Транковский (1938) в своей последней работе, посвященной сперматогенезу и оплодотворению у росянки, касаясь моего (Finn, 1925) исследования о мужском гаметофите *Asclepias Cornuti*, говорит, что у этого растения я наблюдал разрушение плазмы спермиев в пыльцевой трубке. Между тем как я, напротив, показал, что у *Asclepias Cornuti* она сохраняется не только в пыльцевой трубке, но еще и в зародышевом мешке.

Следует еще отметить, что в недавно вышедшем учебнике «Курс генетики» (Н. Н. Гришко и Л. Н. Делоне, 1938) в главе, принадлежащей Делоне и посвященной размножению у растений, приводятся данные о строении мужских гамет у покрытосеменных из работы С. Г. Навашина 1911 г. и не приводится ряд новейших работ, несомненно, известных автору, ибо они противоречат высказанному им в этой же книге взгляду о преимущественной роли ядра в наследственности. На ряду с этим заслуживает внимания, что в этой же книге второй соавтор Н. Н. Гришко в противоположность Л. Н. Делоне высказывает мнение об участии во всех жизненных отправлениях, в том числе и в процессе полового воспроизведения, клетки в целом, т. е. и ядра и плазмы. В подтверждение

этого он приводит ряд новейших работ, свидетельствующих о наличии спермиев-клеток у целого ряда покрытосеменных растений.

Я уверен, что дальнейшие исследования подтвердят мое глубокое убеждение, что спермии в виде полных клеток представляют собою признак, присущий всем *Angiospermae*. Я убежден также, что восторжествует точка зрения акад. Т. Лысенко (1936), что не части клетки, а вся клетка в целом является носителем наследственности.

V

Переходя к другой интересующей нас проблеме, я должен указать, что исследовано еще недостаточное количество представителей губоцветных для окончательного решения вопроса, насколько постоянно число ядер в пыльце у видов из одного и того же подсемейства или трибы, а следовательно, имеет ли здесь указанный признак ясно выраженное систематическое значение.

Согласно системы Briquet (A. Engler und K. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, IV, 3 Abt., a, 1895), семейство *Labiatae*, в состав которого входит свыше 3000 видов, делится на 8 больших групп или подсемейств (Engler-Gilg, Syllabus der Pflanzenfamilien, 1924): *Ajugoideae, Prostantheroideae, Prasioideae, Scutellarioideae, Lavanduloideae, Stachyoideae, Ocimoideae, Catopherioideae*.

Согласно литературным данным и моим исследованиям, признак двухъядерности или трехъядерности пыльцы распределяется следующим образом среди исследованных подсемейств *Labiatae*.

Подсемейство *Ajugoideae*. У *Ajuga genevensis* и *Teucrium chamaedrys* двухъядерная пыльца (мои данные).

Подсемейство *Scutellarioideae*. У *Scutellaria altissima* двухъядерная пыльца (Schnarf, 1937).

Подсемейство *Lavanduloideae*. У *Lavandula spica* трехъядерная пыльца (Laws, 1930, и мои данные).

Подсемейство *Stachyoideae*.

a) *Marrubieae*. У *Sideritis montana* двухъядерная пыльца (мои данные).

b) *Nepeteae*. У *Dracocephalum moldavica* двухъядерная пыльца (Панютина-Мухина, 1933).

c) *Stachyeae*. Двухъядерная пыльца у следующих видов: *Phlomis tuberosa* (мои данные), *Phlomis alpina* (Schnarf, 1937), *Lamium maculatum* (мои данные), *Lamium amplexicaule* (Gorczynski, 1929), *Lamium flexuosum* (Schnarf, 1937), *Ballota nigra* (мои данные), *Stachys silvatica* (мои данные), *Stachys grandiflora* (Schnarf, 1937).

d) *Salvieae*. Трехъядерная пыльца у *Salvia verticillata* (Schnarf, 1937, вопреки старым данным Elfving'a, 1879) и *Salvia officinalis* (мои данные).

e) *Saturejeae*. По моим данным трехъядерная пыльца — у *Melissa officinalis, Hyssopus officinalis* и *Origanum majorana*, а по данным Schürhoff'a (1927), Wolf'a (1929) и Lietz'a (1929) — такая же пыльца у видов *Mentha*.

f) *Pogostemoneae*. У *Elsholtzia fruticosa* — трехъядерная пыльца (Schnarf, 1937).

Подсемейство *Ocimoideae*. У *Ocimum canum* двухъядерная пыльца (Голубинский, 1936).

Насколько мне известно, нет еще данных о строении пыльцы у представителей подсемейств *Prostantheroideae, Prasioideae* и *Catopherioideae*.

Анализируя полученные данные, несмотря на то, что строение пыльцы изучено пока у незначительного числа видов *Labiatae*, все же можно сделать некоторые предварительные заключения по интересующему нас вопросу.

Прежде всего следует отметить, что в тех случаях, когда различными исследователями изучено несколько видов из одного рода, результаты оказываются вполне согласными, за одним исключением для *Salvia verticillata*, где новейшие данные Schnarf'a не подтвердили старых показаний Elfving'a. Подобные одинаковые данные мы имеем для *Lamium, Stachys, Phlomis* и др. Это, с одной стороны,

внушает полное доверие к полученным результатам, а с другой — показывает, что в пределах, по крайней мере, рода наблюдается одинаковое число ядер в зрелой пыльце. Затем мы видим, что подобное же явление имеет место и у близко родственных родов. Так, например, у всех изученных представителей *Stachyeae* — двухъядерная пыльца и такая же пыльца — у близко стоящих в системе родов *Ajuga* и *Teucrium*. В то же время у представителей группы *Saturejeae*, из которой изучено несколько родов, мы имеем также однообразие в строении пыльцы, которая, однако, здесь трехъядерная. О целых подсемействах пока, за недостатком фактического материала, говорить трудно, но все же рассмотрение подсемейства *Stachyoideae* показывает, что здесь нет однообразия. В то время как у представителей *Marrubieae*, *Nepeteae* и *Stachyeae* — двухъядерная пыльца, у *Salvieae*, *Saurejeae* и *Pogostemoneae* — трехъядерная.

Таким образом для родов и отдельных групп родственных родов мы имеем сходное строение пыльцы, которое, однако, не распространяется на все подсемейство *Stachyoideae*.

Возможно, что вышеуказанное явление объясняется тем, что большое подсемейство *Stachyoideae*, включающее довольно разнообразные формы, не является естественным.

С другой стороны, если присоединиться к точке зрения Schürhoff'а (1926), считающего, что тенденция к переходу от двухъядерной к трехъядерной пыльце наблюдается в различных ветвях естественной системы покрытосеменных, сводя все образование гаплоидной генерации на диплоидную, то можно предположить, что и в пределах семейства *Labiatae* и даже отдельных групп, входящих в состав последнего, наблюдается переход от двухъядерной к трехъядерной пыльце. В то время как в ряде семейств вышеуказанный процесс уже закончился, и они характеризуются однотипной трехъядерной пыльцой, например семейства *Gramineae*, *Compositae*, в других — мы застаем этот процесс, так сказать, «на ходу». К последним, кроме *Labiatae*, повидимому, могут быть отнесены и *Gentianaceae*, у которых Schnarf (1937) наблюдал также оба типа пыльцы.

Только дальнейшие исследования, произведенные на большом числе видов, относящихся к различным подсемействам, могут окончательно решить затронутый нами вопрос о систематическом значении строения пыльцы у губоцветных.

ЛИТЕРАТУРА

Elfving F. Studien über die Pollenkörner der Angiospermen. Jenaische Zschr. Med. Nat., 13, 1879. — Engler A. und Prantl K. Die natürlichen Pflanzenfamilien, IV, 3 Abteilung, a, 1895. — Engler-Gilg. Syllabus der Pflanzenfamilien. 1924. — Finn W. Male cells in Angiosperms. I. Spermatogenesis and fertilization in *Asclepias Cornuti*. Bot. Gazette, 80, 1925. — Finn W. Spermazellen bei *Vinca minor* und *Vinca herbacea*. Ber. d. D. Bot. Ges., 46, 1928. — Finn W. und Rudenko T. Spermatogenesis und Befruchtung bei einigen *Orobanchaceae*. Вісн. Київ. бот. саду, 11, 1930. — Finn W. Einige Bemerkungen über den männlichen Gametophyten der Angiospermen. Ber. d. D. Bot. Ges., 53, 1935. — Фінн В. В. Спірні питання розвитку чоловічого гаметофіта *Angiospermae*. Наук. Зап. Київ. держ. універс., 1, 1935. — Фінн В. В. Порівняльна ембріологія і каріологія декількох видів *Cuscuta*. Журнал Інст. ботаніки АН УРСР, 12 (20), 1937. — Голубинский И. Эмбриологический анализ развития мужского гаметофита у *Ocimium canum*. Советская ботаника, 1936. — Gorczynski T. Recherches histo-cytologiques sur les fleurs cléistogames chez *Lamium amplexicaule*, *Oxalis acetosella* et *Viola odorata*. Acta soc. bot. Poloniae, 6, 1929. Гришко Н. Н. и Делоне Л. Н. Курс генетики, 1938. — Kostrioukoff X. Cellules mâles dans le *Scirpus lacustris* L. Вісн. Київ. бот. саду, 11, 1930. — Кострюкова К. Ю. и Чернояров М. В. Спостереження над проростанням пилку *Clivia miniata* Hort. in vivo. Сборник памяти акад. А. В. Фомина, изд. АН УССР, 1938. — Kühlwein H. Zur Physiologie der Pollenkeimung, insbesondere der Frage nach dem Befruchtungsverzug bei Gymnospermen. Beih. Bot. Zbl., 57 A, 1937. — Laws D. Zytologische Untersuchungen über den Formenkreis von *Lavandula spica* L. Diss. Berlin, 1930. — Lietz J. Beiträge zur Zytologie der Gattung *Mentha*. Heil- u. Gewürzpfl., Mitt. d. deutsch. Hortus-Ges., 12, 1929. — Лысенко Т. О внутрисортовом скрещивании растений-самоопылителей. Социалистическая реконструкция сельского хозяйства, № 10, 1936. — Модилевський Я. і Бейліс Р. До ембріології і цитології пшениці. II. Стадії достигання зародка і зернівки, їх проростання і закладання колоса. Журнал Інст. ботаніки АН УРСР, 26—27, 1938. — Müller H. Zytologische Untersuchungen über die Haplodgeneration der *Apocynaceen*. Diss. Jena, 1936. — Навашин С. Г.

Подробности об образовании мужских половых ядер у *Lilium martagon*. Зап. Киевск. общ. естеств., 21, 1911. — Навашин С. Г. и Финн В. В. К истории развития халацогамных. *Juglans nigra* и *Juglans regia*. Зап. Киевск. общ. естеств., 22, 1912. — Панютина-Мухина В. Н. Некоторые данные по цитоэмбриологии *Dracocephalum moldavica* L. Бюлл. Моск. общ. исп. природы, отд. биологии, 42, 1933. — Piech K. Zur Entwicklung der Pollenkörner bei *Scirpus lacustris* L. Bull. Acad. Polon. Sci. et Lettres, Ser. B, 1924a. — Piech K. Über die Teilung des primären Pollenkerns und die Entstehung der Spermazellen bei *Scirpus paluster* L. Bull. Acad. Polon. Sci. et Lettres. Sér. B, 1924b. — Poddubnaja-Arnoldi V. Beobachtungen über die Keimung des Pollens einiger Pflanzen auf künstlichem Nährboden. Planta, 25, 1936. — Schnarf K. Studien über den Bau der Pollenkörner der Angiospermen. Planta, 27, 1937. — Schürhoff P. N. Die Zytologie der Blütenpflanzen, 1926. — Schürhoff P. N. Zytologische Untersuchungen über *Mentha*. Beiträge z. Biologie d. Pflanzen, 15, 1927. — Schürhoff P. N. Über die systematische Stellung der *Pittosporaceae*. Beiträge z. Biologie d. Pflanzen, 17, 1929. — Suita N. Studies on the male gametophyte in Angiosperms, IV. Behaviour of the «droplets-sheath» in the pollen tube. Cytologia, 8, 1938. — Транковский Д. Спермогенез и оплодотворение у росянки (*Drosera*). Бюлл. Моск. общ. исп. природы, отд. биологии, 47, 1938. — Чернояров М. В. Новые данные в эмбриологии *Myosurus minimus* L. Зап. Киевск. общ. естеств., 24, 1915. — Wolf P. Zytologische Untersuchungen über verschiedene Formen der *Mentha piperita*. Beiträge z. Biologie d. Pflanzen, 17, 1929. Wulff H. D. Beiträge zur Kenntnis des männlichen Gametophyten der Angiospermen. Planta, 21, 1933. — Wulff H. D. und Raghavan T. S. Beobachtungen an Pollenschlauchkulturen von der *Hydrophyllaceae Nemophila insignis*. Planta, 27, 1937. — Wulff H. D. and Maheshwari P. The male gematophyte of Angiosperms (a critical review). Journal of the Indian Bot. Soc., 17, 1938.

ЭВОЛЮЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ТЕМНОЦВЕТНЫХ ЗАПАДИН В ДВУХЧЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

А. М. Швыряева

В настоящей работе мы пытаемся дать общую картину эволюции растительного покрова западин в районах двухчленного комплекса, а вместе с тем и наметить общие вехи эволюции двухчленного комплекса в целом.

Материал получен в результате тщательных геоботанических исследований в течение лета 1935 г. в Джаныбекском районе Западно-Казахстанской области, на стационарном пункте Почвенного института Академии Наук СССР.

Двухчленный комплекс представляет собой специфическое молодое образование, исключительно присущее геологически молодым равнинам Каспийской низменности. Очевидно, он является одной из ступеней эволюции растительного покрова молодой суши на пути к формированию климакса. Общая эволюция растительного покрова Каспийской низменности протекает в направлении последовательного рассоления почв: от солончаковой растительности через полынную к злаково-разнотравной.

Как известно, двухчленный комплекс представляет собой комплекс темноцветных западин с травяно-степной растительностью и солонцов, покрытых чернополынной ассоциацией.

В районе наших исследований западинки имеют обычно 10—30 м в диаметре и на 5—20 см понижены против солонцов. Они или замкнуты, или соединены друг с другом, образуя целую систему то более, то менее глубоких западин.

При детальном анализе растительного покрова западинки выявляется, что последний не является однородным, а представляет собой концентрический комплекс ассоциаций, каждая из которых приурочена к определенным условиям местообитания и имеет строго определенный флористический состав и фитоценотическую структуру.

В центре западинки мы находим ковыльно-разнотравную ассоциацию, основными компонентами которой являются *Stipa capillata* L., *Galium verum* L. и *Festuca sulcata* Hack. Помимо *Galium verum*, из разнотравия здесь встречаются: *Medicago falcata* L., *Phlomis pungens* Willd., *Veronica spicata* L., *Verbascum phoeniceum* L., *Thalictrum minus* L. и др., из злаков: *Koeleria gracilis* Pers., *Agropyrum cristatum* P. B.

В видовом отношении это наиболее богатая ассоциация в комплексе. В строении растительного покрова принимают участие около 40 видов. Видовая насыщенность на 1 м² 6—13 видов, количество экземпляров на ту же площадь достигает двухсот. Растительный покров почти сплошь покрывает почву, которая, помимо этого, покрыта мертвым покровом до 8 см толщиной. Структура подземной части ассоциации представляет собой следующую картину: основная масса корневой системы сосредоточена на глубине 50—60 см. Довольно густо корни идут до 150 см, реже до 200 см, еще реже до 250 см, и, наконец, на глубине 3—3.2 м встречаются последние корешки ковыля и типчака. Общая картина распределения корневой системы по горизонтам довольно равномерная.

Немного повыше, на склоне западинки, располагается типчаково-ромашниковая ассоциация.

Основными компонентами являются *Festuca sulcata* Hack. и *Pyrethrum achilleifolium* M. B. Помимо этого, здесь встречаются из злаков: *Stipa Lessingiana* Trin., *Koeleria gracilis* Pers., *Agropyrum cristatum* P. B.; из разнотравия *Aster villosus* Benth. et Hook., *Onosma tinctorium* M. B. и др. Видовая насыщенность на 1 м² 3—5 видов, количество экземпляров на ту же площадь до 150. Общее покрытие 50—60%. Коэффициент родства с ковыльно-разнотравной ассоциацией составляет 53—60%. Распределение корневой системы по горизонтам менее равномерно, чем в предыдущей ассоциации. Основная масса корней сосредоточена на глубине 50 см. Затем количество корней постепенно уменьшается и с глубины 150 см резко падает. Однако на глубине 2.5 м еще встречаются корешки типчака, хотя и в очень незначительном количестве.

Верхнюю часть склона западинки занимает типчаково-чернополынная ассоциация, которая является переходной между чернополынной ассоциацией и типчаково-ромашниковой.

Festuca sulcata Hack. и *Artemisia pauciflora* Web. являются основными компонентами данной ассоциации. В строении растительного покрова принимают участие до 25 видов. Видовая насыщенность на 1 м² 3—4 вида, количество экземпляров 150—180. Покрытие почвы 40—50%. Коэффициент родства с типчаково-ромашниковой ассоциацией 20—30%. Основная масса корневой системы сосредоточена до глубины 40 см, довольно густо до 70 см, реже до 120 см, глубже корни встречаются в очень незначительном количестве.

Наконец, положительный элемент микрорельефа занимает чернополынная ассоциация, основными компонентами которой являются *Artemisia pauciflora* Web. и *Kochia prostrata* Schrad. Видовой состав ассоциации весьма беден. В строении растительного покрова принимают участие всего лишь 25 видов. Видовая насыщенность на 1 м² 3—4 вида, количество экземпляров на ту же площадь 150—200. Коэффициент родства с типчаково-полынной ассоциацией 25—30%. Почти вся корневая система сосредоточена в солонцовом горизонте, т. е. до глубины 30—40 см. Глужбе, почти до 3 м, идут лишь корни *Kochia prostrata*.

Таким образом на склоне от солонца к западинке, на расстоянии десятка метров, происходит смена почв и растительности, начиная от полупустынной ассоциации солонцов до злаково-разнотравной на темноцветных почвах.

Если проследить изменение коэффициента родства центральной ассоциации, т. е. злаково-разнотравной, с последующими, вплоть до солонца, то мы получим следующую картину (табл. 1):

Таблица 1

	Типчаково-ромашниковая, %	Типчаково-полынная, %	Чернополынная, %
Ковыльно-разнотравная ассоциация	50	25	0

Очевидно, что между конечными ассоциациями, т. е. между центром западинки и солонцом, нет совершенно никакой флористической общности. Но на склоне западинки, чем ближе к центру ее, тем больше коэффициент родства ассоциаций с злаково-разнотравной ассоциацией.

Таким образом мы имеем целую серию растительных ассоциаций, каждая из которых является ступенью в эволюции чернополынной ассоциации в ковыльно-разнотравную.

Концентрическое распределение ассоциаций в пределах западинки объясняется различной степенью увлажнения, а отсюда и рассоления центра западинки и частей склонов. Наиболее благоприятные условия увлажнения находятся

в центре западинки и, чем выше по склону, тем слабее увлажнение, тем меньше выщелоченность, тем больше признаков солонцеватости имеют почвы. Отсюда увеличение легко растворимых солей по направлению к солонцу, а также повышение глубины залегания последних, что и обусловливает наличие смены почв и растительности.

Если проследить изменение солевого профиля и структуры почвы от солонца до центра западинки, то мы получим следующую картину.

Мощность гумусового горизонта возрастает от 25 см на повышении до 50 см в западинке. На повышениях наиболее гумусированным является уплотненный горизонт, по мере перехода к западинке различие между верхним горизонтом и уплотненным сглаживается, и при переходе к понижению наиболее темноокрашенным становится верхний горизонт (1).

Вскипание почв от соляной кислоты на солонцах обычно с поверхности; по мере перехода к западинке, через каждые 2 м, вскипание изменяется следующим образом: солонец вскипает с поверхности, через 2 м с 17—18 см, через следующие 2 м с 26—27 см и в центре западинки — с 40 см (1).

Карбонатный горизонт в солонцах выражен слабо, появляясь в виде псевдомицелия с глубины 10 см и теряясь на глубине 50—55 см. В западинках карбонаты образуют хорошо выраженный горизонт, залегающий с 50 до 125 см от поверхности.

Структура верхнего горизонта от листоватоплитчатой на повышениях переходит к мелкокомковатой в западинке.

На солонцах уплотненный горизонт распространяется до глубины 25—30 см и имеет ясно выраженную ореховатую структуру. При переходе к западинке уплотненный горизонт увеличивается по мощности и распространяется до 2 м.

Если проследить глубину появления некоторых солей по профилю, то выявляется следующее (табл. 2):

Таблица 2

	Чернополынная ассоциация, в см	Типчаково-полынная, в см	Типчаково-ромашниковая, в см	Ковыльно-разнотравная, в см
Cl	10	Следы до 70	Следы до 150	Следы до 200
SO_4	10	70	110	135
Na	10	Не определялось	Не определялось	150
Максимум засоления	110—200	125—250	240—360	330—400

Легко заметить, что при переходе от солонца к западинке происходит постепенное опускание глубины появления солей, а вслед за ними опускается и максимум общего засоления.

Отсюда следует и более глубокое проникновение корневой системы в центре западинки и более равномерное распределение ее по профилю. По мере перехода к солонцу объем деятельности корневой системы постепенно сужается, распределение по горизонтам становится менее равномерным, и наконец, на солонце мы имеем основную массу корневой системы до глубины 30 см, и лишь корни прутняка проникают на значительную глубину.

Таким образом увеличение гумусового горизонта по направлению к западинке, улучшение структуры почвы, опускание солей на значительную глубину (т. е. изменение свойств и химического состава почвы, начиная от солонцов до темноцветных почв западин) обусловили и смену растительных ассоциаций и характер распределения корневой системы по горизонтам.

Мы имеем здесь дело с комплексом сопряженных ассоциаций, сменяющих одна другую вслед за изменением условий почвенно-эдафического характера.

Соответственно условиям увлажнения, в центре западинки мы имеем менее ксерофитную растительность, по краям же ксерофитность увеличивается. Разной степенью выщелоченности почв объясняется и различный характер самой центральной ассоциации, начиная от типчаково-полынной до ковыльно-кустарниковой.

Здесь мы имеем замечательную закономерность, указанную Б. А. Келлером (2) для комплексной полупустыни, а именно: наименее ксерофитная ассоциация находится в центре глубокой западины; на склоне более глубокой западины будут находиться ассоциации, сходные с ассоциациями, лежащими в центре менее глубоких западин. Однако указанная закономерность зависит не от глубины западин непосредственно, а от степени рассоления почв. Создаются сходные условия увлажнения на склоне более глубокой западины и в центре менее глубокой, потому и формируются сходные почвы и растительность. Б. А. Келлер указал на то, что в ряде переходов растительности от травяно-степного и до пустынного типа, которые наблюдаются в комплексной полупустыне, заключается в известной степени повторение явления, наблюдающегося на растительности зонального типа при переходе от более северных широт — степной области — в более южные — в область полупустыни, т. е. при движении с севера на юг мы имеем сначала менее ксерофитную растительность, затем травяная степь будет приобретать все более и более ксерофитный характер и, наконец, перейдет в полупустынную растительность. Следовательно, на участке комплексной полупустыни, даже в пределах каждой западинки мы наблюдаем примерно ту же схему перехода растительности, которая происходит в крупном масштабе с севера на юг.

Таков характер ассоциаций комплекса и распределение их в пространстве.

Рассмотрим развитие каждой ассоциации и западинки в целом во времени.

Каждая западинка с увеличением степени рассоления проходит определенные стадии развития, начиная от полынной ассоциации до ковыльно-кустарниковой. Поэтому характер западинки в каждый отрезок времени является и постоянным (ибо развитие происходит длительное время) и вместе с тем временным, ибо представляет собой лишь ступень в эволюции растительного покрова. Так типчаково-ромашниковая западинка будет изменяться в сторону превращения ее в ковыльно-разнотравную. В пределах каждой западинки мы находим все ступени, пройденные ею в процессе своего развития. Наличие растительных поясов говорит о том, какие стадии прошла западинка, прежде чем она приобрела свойственные ей черты.

Повидимому, вначале, как только начинается процесс рассоления, в чернополынную ассоциацию солонцов внедряется *Festuca sulcata*, обладающая довольно широкой амплитудой солевыносливости. Эта начальная стадия в развитии западинки выражается типчаково-полынной ассоциацией.

Деятельность мощной корневой системы типчака приводит к разрыхлению почвы, улучшению водопроницаемости и обогащению последней органическими веществами.

Вследствие лучшего промачивания почвы происходит постепенное вытеснение из поглощающего комплекса солонца натрия и замена его кальцием. В результате значительно улучшаются физические свойства почвы, повышается фильтрация и, следовательно, улучшаются условия выщелачивания солей на большую глубину. Таким образом в связи с дальнейшим рассолением и изменением структуры почвы условия для существования солонцевой растительности становятся менее подходящими, и их постепенно вытесняют виды, экология которых более подходит к создавшимся условиям, почему они и обладают здесь большей устойчивостью в жизненной борьбе. Появляются *Pyrethrum achilleifolium* и ряд других видов, характерных для типчаково-ромашниковой ассоциации. А так как с рассолением западинки одновременно шло и некоторое углубление, то типчаково-ромашниковая ассоциация занимает пониженную часть ее, где создаются наиболее благоприятные условия. В более повышенной части, на

склоне, где процесс рассоления выражен более слабо, остается кольцо предыдущей ассоциации.

Таким образом на данной стадии развития западинка является уже типчаково-ромашниковой.[1] В центре ее находится типчаково-ромашниковая ассоциация, а на склонах типчаково-полынная.

Появление степной растительности с мощной корневой системой способствует улучшению не только структуры почвы, но и ее химического состава. Отмершие части растений, образуя мертвую подстилку, удерживают влагу и защищают почву от испарения, что приводит к более длительному и равномерному промачиванию. Гниющие растительные остатки обогащают почву гумусом и еще более улучшают свойства последней.

В свою очередь, обогащение почвы органическими веществами и улучшение структуры создают более благоприятные условия для развития степной растительности, которая начинает угнетать компоненты предыдущей ассоциации, а некоторые виды не выдерживают этой конкуренции и исчезают совсем. Так исчезает *Pyrethrum achilleifolium*, и вместе с этим развивается ковыль.[2]

Таким образом западинка переживает третью ступень в своем развитии — стадию ковыльно-типчаковую. Ковыльно-типчаковая ассоциация занимает центр западинки, а типчаково-ромашниковая остается на более повышенных частях — на склоне, где процесс рассоления протекает не столь сильно и она обладает достаточной устойчивостью. На данной ступени развития западинка состоит уже из трех элементов: верхнюю часть склона занимает типчаково-полынная ассоциация, остальную часть склона — типчаково-ромашниковая и, наконец, центр — ковыльно-типчаковая.

Далее, в связи с дальнейшим рассолением, процесс развития западинки направляется в сторону обогащения ковыльно-типчаковой ассоциации разнотравием, а затем и кустарниками, характерными для более северных степей.

Поэтому следующей ступенью в развитии западинки является ковыльно-разнотравная стадия.

Так как ковыльно-разнотравная ассоциация формируется через обогащение ковыльно-типчаковой ассоциации разнотравием, что происходит в результате дальнейшего опреснения темноцветных почв, то западинка на данной ступени развития не имеет обычно особого пояса ковыльно-типчаковой ассоциации. Это уже вполне развитая западинка. В центре ее мы находим ковыльно-разнотравную ассоциацию, на склонах типчаково-ромашниковую, в верхней части склонов — типчаково-полынную. Ковыльно-типчаковая же ассоциация, как указывалось выше, обычно совершенно выпадает, но изредка присутствует в виде узкого кольца. Однако в начальной стадии развития ковыльно-разнотравной ассоциации данный пояс является широким и хорошо заметным.

По мере дальнейшего опреснения почв разнотравие, как, например, *Galium verum*, *Medicago falcata*, *Thalictrum minus*, *Scabiosa ochroleuca*, *Delphinium puniceum*, постепенно вытесняется кустарниками: *Spiraea hypericifolia* или же *Prunus nana*, и западинка приобретает ковыльно-кустарниковый характер.

Таким образом каждая западинка в своем развитии от исходной чернополынной ассоциации проходит следующие стадии:

1) Типчаково-полынную, 2) типчаково-ромашниковую, 3) ковыльно-типчаковую, 4) ковыльно-разнотравную, 5) ковыльно-кустарниковую (см. схему развития западинки — фиг. 1).

Необходимо отметить, что по мере углубления западинки происходит и расширение ее путем дальнейшего продвижения *Festuca sulcata* на солонцы. Поэтому

---

[1] Названия стадий эволюции дается нами по характеру центральной ассоциации, которая, в свою очередь, обозначается по доминантам основных ярусов. Поэтому типчаково-ромашниковая стадия не означает господства ромашника над типчаком. В остальных стадиях эволюции характер соотношения компонентов совпадает с ярусностью.

[2] Однако *Pyrethrum achilleifolium* начинает выпадать задолго до появления ковыля, поэтому нередко можно встретить западинку с типчаковой ассоциацией без ромашника, представляющую переходную ступень от типчаково-ромашниковой ассоциации до ковыльно-типчаковой.

каждая ассоциация склона западинки постепенно изменяется и переживает последующие стадии в своем развитии, что и обусловливает кажущееся перемещение ассоциаций вверх по склонам вместе с углублением и расширением западинки.

Каждая из стадий эволюции западинки является более высокой ступенью по сравнению с предыдущей и более низкой по сравнению с последующей. В пределах же западинки каждая ассоциация является пройденной ступенью последующей ассоциации и в то же время она превзошла ступень предыдущей.

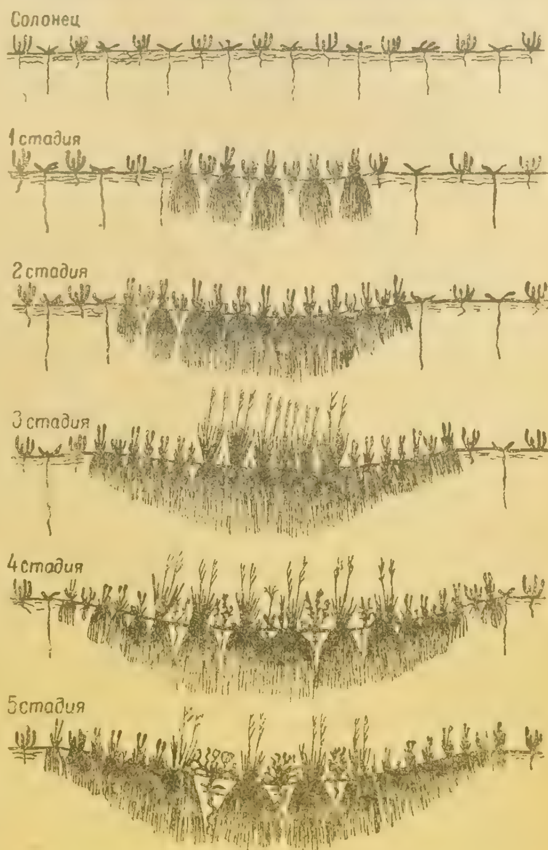
Таким образом эволюция западинки в целом выражается пространственным распределением слагающих ассоциаций. Естественно, что и почвы в процессе рассоления переживают соответствующие стадии эволюции, начиная от солонцов до темноцветных почв западин.

В районе наших исследований мы находим западинки во всех указанных стадиях развития, и это говорит о том, что эволюция западинок продолжается и в настоящее время.

Таков комплекс растительности в исследуемом районе.

Легко видеть, что данный комплекс представляет собой борьбу пустыни с прогрессирующей степью. В связи с общим процессом рассоления Каспийской низменности создались более благоприятные условия для развития степной растительности.

Таким образом двухчленный комплекс — это сложное, исторически обусловленное образование, развивающееся во времени и в пространстве.



Фиг. 1. Схема развития западинки.

1 — типчаково-полынная; *2* — типчаково-ромашниковая; *3* — ковыльно-типчаковая; *4* — ковыльно-разнотравная; *5* — ковыльно-кустарниковая.

По имеющимся литературным данным (3, 4) двухчленный комплекс встречается только лишь в пределах Арало-каспийской низменности, причем на юге, ближе к Каспийскому морю, он отсутствует и начинается лишь в Ботхульском районе. С продвижением на север наблюдается энергичный процесс наступания западинок и вытеснение солонцов. Так, в северном районе распространения двухчленного комплекса близ ст. Палласовки процент темноцветных западин в комплексе достигает 80%, тогда как на юге преобладают солонцы. В районе наших исследований, занимающем приблизительно среднее положение, соотношение в комплексе солонцов и западин примерно одинаково.

Характер западинок с продвижением на север также изменяется. В южном районе комплекса распространены, главным образом, типчаково-полынные и тип-

чаково-ромашниковые западинки. В нашем районе преобладают ковыльно-типчаковые и типчаково-ромашниковые. Однако нередки и ковыльно-разнотравные западинки, а также и ковыльно-кустарниковые, количество которых к северу увеличивается и в районе Палласовки становится преобладающим. Таким образом с продвижением на север наблюдается энергичный процесс рассоления почв, и в западинках создаются благоприятные условия для развития степной растительности.

Как видим, пространственное распределение элементов комплекса, связанное с различной степенью рассоления почв, — местного характера, т. е. в пределах одного района и даже, более того, на расстоянии десятка метров в известном смысле повторяет изменение двухчленного комплекса с продвижением на север, связанное с увеличением рассоления почв, но уже в более широком географическом смысле. Данное обстоятельство позволяет думать, что распределение элементов комплекса в пространстве выражает эволюцию растительного покрова во времени, протекающую в условиях постепенного рассоления Каспийской низменности.

Таким образом эволюция растительного покрова двухчленного комплекса в целом направлена в сторону вытеснения полупустыни злаково-разнотравной степной растительностью.

Детальное изучение характера и эволюции комплекса в некоторой степени освещает и вопрос происхождения его.

Основными факторами, определившими черты рельефа Арало-каспийской низменности, являются: 1) тектонические нарушения дочетвертичного времени и 2) деятельность древне-каспийского моря (3,5).

Тектонические нарушения обусловили неравномерное осадконакопление в водных бассейнах четвертичного времени, именно, к тектоническим областям приурочены менее мощные отложения и значительно опесчаненные, в понижениях же отложения более мощные и более глинистые.

Вслед за регрессией Хвалынского моря появляются ручьи и протоки, приуроченные к синклинальным понижениям, а тектонические повышения становятся водоразделами. Эрозионная деятельность гидрографической сети постепенно слабела в связи с дальнейшим отступанием бассейна и, наконец, затухла, когда потоки оторвались от моря и расчленились на ряд озер, лиманов и падин.

Первый этап почвообразования, начавшийся на молодой суше, будучи обусловлен наличием засоленных морских отложений и высоким уровнем стояния грунтовых засоленных вод, направился в сторону образования солончаков, для которых характерно большое содержание хлоридов и сульфатов (1).

Дренирующая деятельность гидрографической сети обусловила второй этап почвообразования, направив его в сторону рассоления. Легко растворимые соли частично вмываются вглубь, частично аккумулируются в понижениях, а наиболее трудно растворимые соли остались в почве, определив ее солонцевый характер (1).

Однако в соответствии с морфологическими особенностями первоначальных элементов рельефа, процесс почвообразования в каждом из них шел по-разному.

В лиманах процесс почвообразования направился в сторону формирования солодей, в руслах древних потоков, в сторону образования темноцветных почв.

Вследствие того, что водоразделы представляют собой наиболее возвышенные части рельефа, процесс почвообразования в них шел по двум направлениям.

Вначале, будучи засоленными, они, как и все окружающее пространство, являлись солончаками. Естественно и растительность последних носила явно галофитный характер. Но наличие дренирующей гидрографической сети, в условиях общего увеличения количества осадков, приводит к тому, что легко растворимые соли частично вмываются вглубь, частично аккумулируются в соседних пониженных элементах рельефа. Трудно растворимые соли остаются в почве

и образуют солонцевый горизонт, который впоследствии затрудняет просачивание воды вглубь и тем самым препятствует дальнейшему рассолению. Образуются солончаковатые солонцы. Соответственно изменению характера почвы, условия существования солончаковой растительности становятся менее благоприятными, и растения с иной соответствующей экологией постепенно вытесняют солончаковые. Формируется солонцевая растительность, которая, возможно, в несколько измененном виде существует на солонцах и по сей день.

Но так как водораздельные пространства вначале не были идеально равнинны, а имели все-таки самые незначительные колебания микрорельефа, то и процесс рассоления их шел неравномерно. Кроме того, микропонижения могли образоваться и в самом процессе рассоления в виде микропросадок, а также частично в силу случайных факторов, например наличия более высокой растительности или участка с более плотным растительным покровом, что приводило к накоплению зимних осадков и лучшему промачиванию. Возможно некоторую роль в образовании неровностей микрорельефа сыграла и деятельность роющих животных, которая частично выражается в непосредственном создании микрорельефа (холмики и понижения), частично же косвенно, через растительность, развивающуюся вокруг холмиков.

Таким образом в местах с более благоприятными условиями увлажнения, будь то микропонижение или просто случайное скопление растительности, процесс рассоления почв идет с самого начала более быстрым темпом, чем в соседних участках, ибо скопление зимних осадков и аккумуляция дождевых вод обусловливают более длительное и равномерное промачивание, а в связи с этим и более энергичный процесс выщелачивания легко растворимых солей.

Однако в условиях первичного засоления водоразделов, разница в степени рассоления микропонижений вряд ли могла быть чувствительной, ибо на ряду с рассолением, повидимому, шло и засоление последних. И только в тот период, когда в условиях общего увеличения осадков легко растворимые соли частично вмываются вглубь, т. е. с начала солонцеобразования, разница в степени рассоления западинок сказывается довольно сильно. Скопление зимних осадков и аккумуляция дождевых вод обусловливают более энергичный процесс рассоления западинок. В связи с этим создаются благоприятные условия для внедрения степной растительности сначала более, а затем все менее и менее ксерофитной. Появление степной растительности с мощной корневой системой существенно изменяет как структуру почвы, так и ее химизм. Деятельность корневой системы разрыхляет почву и тем самым улучшает водопроницаемость последней. Более длительное и равномерное промачивание почвы, под защитой мертвой подстилки, создает благоприятные условия для выноса хлоридов на значительную глубину. Обогащение почвы органическими веществами еще более улучшает и химизм, и структуру последней. Постепенно формируются темноцветные почвы степного характера.

Таким образом появление степной растительности явилось фактором, в значительной степени определившим направление процесса почвообразования, и игнорировать его — значит недооценивать той существенной роли, которую играет растительность в процессе формирования почв.

Из вышесказанного следует, что комплекс солонцов и западин представляет собой различные стадии рассоления хвалынских суглинков. Там, где создались более благоприятные условия увлажнения, процесс рассоления протекал значительно быстрее и привел к формированию темноцветных почв; там же, где этих условий не было, рассоление шло очень медленно и, достигнув стадии солонца, оно продолжается и до настоящего времени.

Однако было бы ошибкой происхождение микрорельефа отнести всецело за счет явлений, протекавших в прошлом. Процесс образования западинок продолжается и в настоящее время.

В районе наших исследований западинки образуются нередко на месте старых сусликовин. Последние имеют обычно 3—5 м в диаметре и содержат помимо нескольких нор сусликов еще значительное количество норок мышей

(до 40). Свежая сусликовина вначале покрыта солянками, однако в результате наличия большего количества ходов внутри сусликовины происходит постепенное выщелачивание ее и выветривание. Постепенно на такие холмики взбирается солонцевая растительность: *Artemisia pauciflora* и *Kochia prostrata*, а затем уже внедряется и *Festuca sulcata*. Дальнейшее выщелачивание приводит к проседанию сусликовины, и таким образом образуется маленькая западинка. Наличие сети ходов в почве способствует обогащению органическими веществами нижележащих горизонтов, ибо потеки гумуса проникают по ходам до 150—160 см глубины; деятельность корневой системы улучшает структуру почвы. Это приводит к внедрению новых видов. Формируется типчаково-ромашниковая ассоциация, и далее западинка углубляется, расширяется и проходит остальные стадии развития.

Помимо этого, западинки образуются путем проникновения *Festuca sulcata* в едва заметные микропонижения на солонцах, где она готовит почву для внедрения новых видов.

На ряду с образованием новых западин происходит постепенное расширение и старых путем дальнейшего продвижения *Festuca sulcata* на солонцы. Таким образом западинки, расширяясь, сливаются друг с другом и образуют целую систему западин то более, то менее развитых. Иногда же при слиянии они совершенно вытесняют солонец, и тогда образуется одна более крупная западина.

Так постепенно, шаг за шагом, степь вытесняет солонцы.

Такова картина происхождения комплекса, его развитие во времени и распределение в пространстве.

1936 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Почвы и микрорельеф Каспийской низменности. Сб. «Солонцы Заволжья», вып. 7, 1937.— 2. Димо Н. А. и Келлер Б. А. В области полупустыни. Саратов, 1907. — 3. Лебедев Н. Н. и Ковда В. А. Почвенно-геоморфологические районы в пределах Н. Заволжья. Труды комиссии по ирригации. Отчет Н.-Волжской экспед., вып. I. — 4. Келлер Б. А. Опреснение на северной окраине Каспийской низменности и южная граница орошения. Труды комиссии по ирригации. Отчет Н.-Волжской экспед., вып. I. — 5. Лебедев Н. И. Эрозионные циклы Заволжья. Проблемы Волго-Каспия, том I, 1934, Акад. Наук СССР.

МИЧУРИНСКИЕ ТЕРНОВО-СЛИВОВЫЕ ГИБРИДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЕКЦИИ

Т. П. Философова и **Х. К. Еникеев**

(Центральная генетическая плодово-ягодная лаборатория им. И. В. Мичурина)

И. В. Мичурин с первых дней своей деятельности большое внимание уделял селекционной работе с косточковыми культурами. В средней полосе Советского Союза И. В. Мичурин почти заново создал культурные дессертные сорта слив и тем самым значительно расширил границы этой культуры с юга на север.

При выведении новых сортов слив Мичуриным широко применялась отдаленная межвидовая гибридизация. Скрещивая восточноазиатские виды с американскими и наши северные виды слив с южными западноевропейскими культурными сортами, обладающими высокими качествами плодов, Мичурину удалось вывести десятки выносливых и продуктивных сортов слив. Отметим здесь такие лучшие мичуринские сорта слив, введенные в стандарт, как, например, ренклод Реформа, ренклод Колхозный, которые получены от скрещивания ренклода Зеленого (*Prunus domestica* L.) с терносливой (*Prunus insititia* L.).

Культурные сорта слив с терносливой скрещиваются легко и обычно дают вполне плодовитое потомство (Мичурин, 1933; Hedrick, 1911; Crane and Lawrence, 1934; Moffett, 1932).

На ряду с подобными скрещиваниями, Мичурин впервые в 1889 г. предпринял смелую попытку гибридизации двух разнохромосомных видов: терна (*Prunus spinosa* L.) с культурной сливой (*Prunus domestica* L.) с целью получения зимостойких высококачественных сортов слив для средней полосы Советского Союза.

Prunus domestica и *Prunus insititia* имеют диплоидное число хромосом, $2n = 48$, *Prunus spinosa* $2n = 32$. Однако в работе Мазера (Mather, 1937) сообщается о том, что среди сеянцев терна им найдены формы со следующими числами хромосом: $2n = 16$; $2n = 24$; $2n = 40$. Так как морфологическое описание этих сеянцев не приводится, то, основываясь на работах Рыбина (1935) и данных нашего исследования, приведенных ниже, следует считать, что, вероятно, Мазер имел дело не с обыкновенным терном, а со случайными сеянцами алычи (*Prunus divaricata* Led.) и гибридами терна с алычей и сливой.

В работах Дарлингтона (Darlington, 1928), Крена и Лоуренса (1934) и Моффета (1932) имеются указания о единичных гибридных сеянцах терна со сливой и терносливой. Эти гибриды имеют число хромосом $2n = 40$, но о плодовитости их и характере редукционного деления данных не приводится.

Настоящая работа была предпринята с целью выяснения некоторых закономерностей, которые обусловили возникновение и плодовитость мичуринских терново-сливовых гибридов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Были изучены число хромосом и редукционное деление и проведен анализ морфологических и хозяйственно-биологических признаков у трех мичуринских терново-сливовых гибридов: терна Дессертного, терна Сладкого и ренклода Тернового и у пяти растений естественных терново-сливовых гибридов. Кроме того, подсчитано число хромосом у шести гибридных сеянцев от скрещивания терна со сливами: ренклодом Зеленым и Венгеркой итальянской, у двух гибридных сеянцев, полученных от возвратного скрещивания терна Сладкого со сливой ренклод Колхозный, и у одиннадцати сеянцев терна Дессертного, образовавшихся от естественного опыления сливой.

Материал для исследования был взят из Основного питомника Центральной генетической лаборатории и экспериментальной базы Научно-исследовательского института им. И. В. Мичурина.

Корешки для цитологического изучения фиксировались от маточных деревьев фиксатором Левитского (5 : 5), а бутоны фиксатором Навашина (10 : : 4 : 1). Материал заключался в парафин и резался на микротоме: корешки на 8 μ, а бутоны на 12 μ. Окрашивание произведено железным гемактосилином по Гайденгайну. Рисунки выполнены рисовальным аппаратом Аббе с объективом 96 и окуляром 17 на уровне основания микроскопа. Эмпирически вычисленное увеличение равно 3000 раз.

Мичуринские терново-сливовые гибриды

В результате скрещивания терна с ренклодом Зеленым И. В. Мичуриным были выведены три сорта: терн Дессертный (1904),[1] терн Сладкий (1896), ренклод Терновый (1916).

У терна Дессертного и терна Сладкого материнским растением был терн, а отцовским — ренклод Зеленый, а у третьего сорта — ренклода Тернового — наоборот.



Фиг. 1. Терн Сладкий (*Pr. spinosa* L. × *Pr. domestica* L.). (По И. В. Мичурину.) (1/2 натуральной величины).

Сравнивая первые два терново-сливовые гибрида — терн Дессертный и терн Сладкий — с их родителями, следует отметить, что они унаследовали от материнского производителя, терна дикого, такие хозяйственно-ценные признаки, как высокую зимостойкость дерева, устойчивость плодов к грибным заболеваниям и неосыпаемость плодов, а от отцовского производителя, ренклода Зеленого, — улучшенные вкусовые качества и увеличение размера плодов по сравнению с обычным диким терном.

Терн Дессертный и терн Сладкий растут в виде рослых деревьев, но первый сорт от второго отличается более узкой кроной, наличием шипов по всему дереву, небольшими светлозелеными листьями.

Терн Сладкий характеризуется широко раскидистой кроной, почти полным отсутствием шипов и темнозеленой окраской листьев.

Плоды некрупные (8—10 г), фиолетово-синей окраски, сладковатотерпкие на вкус, лучше, чем у терна дикого, но все же посредственного качества (фиг. 1).

По данным учета урожая, проведенным в 1935 и 1937 гг. на участке Научно-исследовательского института им. И. В. Мичурина, наглядно видно, что оба сорта — терн Дессертный и терн Сладкий — характеризуются слабой плодовитостью.

В 1935 г. средний урожай с шестилетних здоровых деревьев (с 37 экземпляров каждого сорта) составлял у терна Дессертного 2.48 кг, а у терна Сладкого — 1.23 кг. Единичные деревья дали урожай: терн Дессертный до 8 кг, терн Сладкий до 4.5 кг. На ряду с этим следует отметить, что встречается большой процент деревьев как у терна Дессертного (22%), так и у терна Сладкого (43%) с урожаем от 0 до 1 кг на 1 дерево.

В 1937 г. средний урожай с восьмилетних здоровых деревьев оказался еще меньше — у терна Дессертного — 1.79 кг, у терна Сладкого 1.16 кг. Максимальный урожай отдельных деревьев был: терн Дессертный — 6.4 кг, терн Сладкий — 5 кг. Вместе с тем в том же 1937 г. совершенно не плодоносивших деревьев оказалось у обоих сортов до 21%. Оба сорта являются самостерильными.

---

[1] В скобках указывается год первого плодоношения сорта.

Третий сорт, ренклод Терновый,[1] по своим хозяйственно-биологическим признакам резко отличается от первых двух — терна Дессертного и терна Сладкого.

Ренклод Терновый — вполне плодовитый гибрид, более похожий на культурную сливу, чем на дикий терн. Он унаследовал от сливы крупный размер плодов (вес 17 г) и хорошие вкусовые качества (фиг. 2). Плоды — округлые, темнофиолетовые, мякоть зеленая, плотная, сочная, сладкая, без вяжущего вкуса, присущего терну и терново-сливовым гибридам. Косточка свободно отделяется от мякоти. Плоды, подобно терну, почти не подвергаются грибным заболеваниям и не осыпаются. Урожайность очень хорошая и ежегодная. На участке Центральной генетической лаборатории им. И. В. Мичурина семилетнее дерево дало урожай в 1935 г. до 16 кг, а восьмилетнее дерево в 1937 г. — до 41 кг. Средний же урожай (с 9 деревьев) в том же 1937 г. составлял 10 кг на 1 дерево.



Фиг. 2. Ренклод Терновый (*Pr. domestica* L. × *Pr. spinosa* L.).
(1/2 натуральной величины).

Деревья, подобно терну, здоровые и зимостойкие. Они среднего роста, с округло раскидистой, компактной кроной, хорошо разветвленными ветвями и мощно развитой листвой. Листья крупные, овальные, темнозеленые, плотные, сверху блестящие, морщинистые, больше похожи на сливовые, чем на терновые.

Этот сорт считается стандартным для средней полосы Советского Союза и широко внедряется в производство.

Предварительный анализ хозяйственно-биологических и морфологических признаков натолкнул нас на мысль о том, что ренклод Терновый возник иным путем, чем терн Дессертный и терн Сладкий. Нижеприведенные цитологические данные объясняют внешние различия этих сортов и дают указания об их происхождении.

В корешках маточных деревьев терна Сладкого и терна Дессертного оказалось по 40 хромосом ($2n$), что говорит о гибридной природе этих форм (табл. 1, фиг. 1 и 2).

Весь процесс редукционного деления у терна Сладкого и терна Дессертного оказался в основном сходным и будет разобран одновременно.

В метафазе гетеротипического деления наблюдается разбросанность хромосом вне экваториальной плоскости в направлении обоих полюсов.

При этом количество таких разбросанных хромосом в отдельных случаях выразилось числом от 2—3 до 7—8, и клетки, где бы все хромосомы лежали в экваториальной плоскости, отсутствовали.

Подсчет тел в метафазе, произведенный в 25 клетках, дает числа от 18 до 24. При этом числа 18 и 19 встретились лишь по одному разу, а наиболее частыми явились числа 22—24. Из этого количества в экваториальной плоскости лежат обычно 16—20 тел.

Биваленты и униваленты не всегда хорошо различимы по величине, но отмечено, что беспорядочно разбросанные хромосомы в большинстве случаев видимо являются унивалентами, так как выглядят более мелкими.

---

[1] Подробное описание всех трех сортов см. в книге — И. В. Мичурин, «Выведение новых улучшенных сортов плодовых и ягодных растений». Сельхозгиз, 1933, стр. 321—329.

В отдельных случаях попадаются единичные более крупные тела, повидимому, поливаленты; при этом лишь в клетках, где число тел оказывается меньше 24.

Таблица 1

Число хромосом и ход редукционного деления у мичуринских терново-сливовых гибридов и исходных форм



1. Соматический митоз терна Сладкого; $2n = 40$. *2*. Соматический митоз терна Дессертного; $2n = 40$. *3*. I метафаза терна Сладкого; число тел = 24. *4*. Отставание хромосом в I анафазе у терна Дессертного. *5*. II метафаза терна Дессертного; 19 + 21 хромосомы. *6*. Отставание хромосом во II анафазе у терна Дессертного. *7*. Соматический митоз ренклода Тернового; $2n = 48$. *8*. I метафаза ренклода Тернового; 24 тела. *9*. I анафаза у ренклода Тернового. *10*. Соматический митоз у крупноплодного терна; $2n = 40$. *11*. I метафаза крупноплодного терна; 22 тела. *12*. Соматический митоз сеянца N $\frac{1}{133}$; $2n = 48$. *13*. Соматический митоз сеянца N20; $2n = 45$. *14*. Соматический митоз у сеянца N16; $2n = 42$.

За исключением этих поливалентных соединений, характерным для способа конъюгации может быть признано образование 16 бивалентов + 8 унивалентов. За это говорит число тел в метафазе, в большинстве случаев приближающееся к 24-м, но не превышающее его[1] (табл. 1, фиг. 3).

В анафазе гетеротипического деления наблюдается отставание хромосом. При этом количество таких отставших хромосом сильно варьирует. Всего было изучено 39 клеток в этой стадии и в них было обнаружено от 0 до 14 отставших

[1] Там, где это число несколько меньше, не исключена возможность, что отдельные мелкие униваленты просто остаются незамеченными, будучи далеко отброшены к полюсам.

хромосом (табл. 1, фиг. 4). Результаты изучения представлены в приводимой таблице.

Следует заметить, что среди отставших тел биваленты встречались лишь крайне редко. Надо полагать, что отставшие тела представляют собою главным образом унивалентные хромосомы.

Подсчет хромосом в гомеотипической метафазе был произведен в 12 клетках обоих сортов. Из них в двух клетках у обоих полюсов оказалось 19 + 21 хромосома (табл. 1, фиг. 5), в третьей — 18 + 22. В остальных девяти клетках подсчет хромосом удалось произвести лишь у одного из полюсов и были найдены числа от 19 до 22.

Во второй анафазе в большинстве случаев расхождение к полюсам происходит одновременно за исключением отдельных клеток, в которых наблюдается отставание хромосом. Так, у терна Дессертного были обнаружены в одном из поперечных срезов пыльника три материнских клетки пыльцы в стадии второй анафазы с отставанием 3, 4 и 7 хромосом (табл. 1, фиг. 6).

Количество клеток	Количество отставших хромосом	Количество клеток	Количество отставших хромосом
17	0	1	8
3	1	1	9
6	3	1	10
1	4	2	11
3	5	1	14
3	6		

Большинство тетрад у обоих сортов выглядят вполне нормальными. Лишь у терна Дессертного отмечено образование диад в количестве 13.9%. Подобное явление было обнаружено Кобелем (Kobel, 1927) у ряда сортов косточковых пород (персики, вишня, сливы), и им была высказана мысль, что клетки этих диад содержат нередуцированное число хромосом.

Готовая пыльца в бутонах перед распусканием была изучена с помощью ацеткарминного метода. При этом морфологическая абортивность пыльцы терна Сладкого 8.3%, а у терна Дессертного — 15.5%.

Данные цитологического анализа ренклода Тернового оказались отличными от терна Сладкого и терна Дессертного.

Благодаря отсутствию корнесобственного экземпляра у этого сорта подсчет числа хромосом был произведен в делящихся клетках покровов цветка, где их обнаружено 48 ($2n$) (табл. 1, фиг. 7).

В метафазе первого деления в 6 клетках найдены 24 тела (табл. 1, фиг. 8), в 4—23 тела и в 1 клетке 22 тела; при этом, с одной стороны, по величине они не все одинаковы и в некоторых клетках имелись 1—2 тела, значительно более крупные по сравнению с остальными, вероятно — поливаленты. С другой стороны, самые мелкие тела могут быть единичными унивалентами.

Беспорядочный характер метафазной пластинки, присущий терну Сладкому и терну Дессертному, у данного сорта отсутствует. Как правило все хромосомы лежат в экваториальной плоскости. В анафазе первого деления расхождение хромосом происходит одновременно без отставания (табл. 1, фиг. 9). Во второй метафазе был произведен подсчет хромосом на обоих полюсах в четырех клетках, и получены следующие числа: 21 + 25; 22 + 25; 23 + 24; 24 + 24. Повидимому, присутствие поливалентов и унивалентов в первом делении обусловливает элиминацию единичных хромосом и отклонение суммы их на обоих полюсах второй метафазы от числа 48.

Ход второго деления и образование тетрад происходят обычным правильным путем. Количество абортивной пыльцы у ренклода Тернового в 1937 г. оказалось равным лишь 1%.

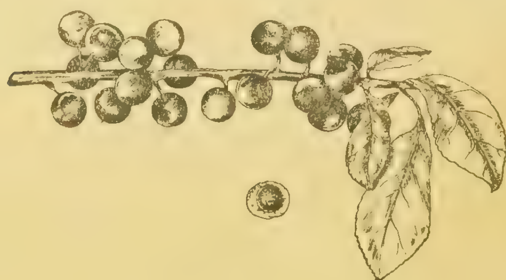
Несмотря на то, что у ренклода Тернового, в отличие от других терново-сливовых гибридов, оказалось неожиданное число хромосом: $2n = 48$, мы не сомневаемся в его гибридном происхождении, так как, на ряду с систематическими признаками сливы, он несет в себе и некоторые специфические черты терна.

Для того чтобы объяснить происхождение ренклода Тернового, нами было проведено детальное ознакомление с различными формами терна, произрастающими на территории Основного питомника Центральной генетической лаборатории им. Мичурина, которые могли быть использованы Мичуриным в качестве отцовского производителя этого сорта.

Естественные терново-сливовые гибриды

Просмотрев все многообразие терна, произрастающего на участках Основного питомника, мы выделили два основных типа: первый тип — обыкновенный мелкоплодный терн, второй тип — крупноплодный терн.

Первый тип — обыкновенный терн — представляет собой небольшой колючий кустарник, высотой $1^1/_2$—2 м, с широкоокруглой, раскидистой кроной, очень зимостойкий, рано вступающий в пору плодоношения (на 3-й год от посева косточек) и обильно урожайный. Урожайность одного куста в возрасте шести лет составляет 4—5 кг. Плоды маленькие (вес 1.2 г), округлоовальные, синие, вяжущие, терпкие и несъедобные (фиг. 3). Косточка довольно крупная и неотстающая.



Фиг. 3. Терн обыкновенный (*Pr. spinosa* L.). ($^1/_2$ натуральной величины).



Фиг. 4. Терн крупноплодный (естественный гибрид *Pr. spinosa* L. × *Pr. domestica* L.). ($^1/_2$ натуральной величины).

В 1888 г. И. В. Мичуриным среди сеянцев обыкновенного терна был отобран карликовый терн, который в 1889 г. и был им скрещен со сливой ренклод Зеленый. Этот карликовый терн, как указывает И. В. Мичурин, отличается от простого терна низкорослостью, почти полным отсутствием поросли и устойчивостью к весенним заморозкам. По остальным признакам он сходен с обычным терном.

Цитологические исследования показали, что обыкновенный терн, в том числе и мичуринский карликовый терн, имеют число хромосом $2n = 32$.

Второй тип — крупноплодный терн, резко отличающийся от обыкновенного терна, представляет собой сильно рослое дерево высотой 4—4.5 м, с округло сжатой кроной и с небольшим количеством колючек. Деревья зимостойкие, но в отличие от обыкновенного терна плодоносят очень слабо. Урожайность одного взрослого дерева (среднее с четырех деревьев) в 1937 г. составляла 550 г. На ряду с этим, некоторые деревья имели лишь единичные плоды, или же совсем не плодоносили. Плоды у этой формы терна значительно крупнее обыкновенного терна (вес 5—5.5 г), округлопродолговатые (фиг. 4), синие, вяжущие, терпкие, кисловатосладкие, хотя и непригодные для потребления в свежем виде, но гораздо лучше обыкновенного терна. Косточка среднего размера, не отстающая от мякоти.

В общем же по размеру и вкусу плодов среди описываемых растений этого крупноплодного терна наблюдается некоторое варьирование.

Соматическое число хромосом в корешках у пяти растений крупноплодного терна (№ 1, 3, 10, 11, 12) оказалось $2n = 40$ (табл. 1, фиг. 10).

Процесс редукционного деления у этих растений является сходным с терном Сладким и терном Десертным. Метафаза первого деления содержит обычно от 19 до 24 тел (табл. 1, фиг. 11) часть которых лежит вне экваториальной плоскости. В первой анафазе наблюдается отставание нескольких хромосом. Во второй метафазе на полюсах были найдены числа хромосом: 16 + 20; 19 + 19; 21 + 19. Во второй анафазе также наблюдается отставание по 1—2 хромосомы. Тетрады выглядят нормальными. Пыльца при окрашивании ацетокармином оказалась вполне нормальной, и неокрашенные зерна составляют лишь 1—2%.

Как по основным морфологическим признакам, так и по числу хромосом ($2n = 40$) и ходу редукционного деления имеется полное сходство между так называемыми крупноплодными тернами и мичуринскими терново-сливовыми гибридами — терном Дессертным и терном Сладким. Обе группы по своим морфологическим и хозяйственно-биологическим признакам (общий габитус дерева, форма и величина листьев, величина и качество плодов и др.) занимают промежуточное положение между терном и сливой.

Из всего вышесказанного напрашивается лишь один вывод, что найденные нами в Основном питомнике Центральной генетической лаборатории им. И. В. Мичурина крупноплодные терны, резко выделяющиеся среди обыкновенного мелкоплодного терна, являются естественными гибридами между терном и сливой.

Сравнительно лучшее качество плодов терна Дессертного и терна Сладкого по сравнению с вышеописанными естественными терново-сливовыми гибридами, вероятно, объясняется тем, что в первом случае терн был скрещен с высококачественным сортом сливы — ренклодом Зеленым, а во втором случае он опылялся местными низкокачественными сливами (*Prunus domestica* L.) или, возможно, даже терносливой (*Prunus insititia* L.).

В 1935 г. нами вновь были произведены скрещивания терна со сливой. Терн карликовый был опылен сливами ренклод Зеленый и Венгерка итальянская, и в результате этого выращено 17 гибридных сеянцев. Несмотря на то, что эти сеянцы по форме листьев, толщине и опушенности побегов, форме и величине почек и т. д. — сильно варьируют, они все же занимают промежуточное положение между терном и сливой.

Соматическое число хромосом в корешках у шести изученных сеянцев от этих двух комбинаций оказалось 40 ($2n$).

Эти данные, в дополнение к вышеописанным мичуринским и естественным терново-сливовым гибридам, лишний раз подтверждают сравнительно легкую скрещиваемость терна со сливой и получение промежуточных 40-хромосомных гибридов.

Возвратное скрещивание терново-сливовых гибридов со сливой

В целях использования при выведении новых сортов слив таких ценных признаков мичуринских терново-сливовых гибридов, как зимостойкость, раннее вступление в пору плодоношения, устойчивость плодов к грибным заболеваниям и неосыпаемость плодов и вместе с этим для улучшения качества их плодов нами в 1935 г. терн Сладкий был опылен сливой ренклод Колхозный.[1]

От этого скрещивания получены два сеянца; оба они в двухлетнем возрасте по основным морфологическим признакам похожи на сеянцы сливы и развиваются вполне удовлетворительно. В результате подсчета чисел хромосом в корешках выявлено у № 2 133 $2n = 42$, и у № 1/133 $2n = 48$ (табл. 1, фиг. 12).

Кроме того, было подсчитано число хромосом у 11 сеянцев однолетнего и двухлетнего возраста терна Дессертного, полученных от свободного опыления.[2]

[1] Слива ренклод Колхозный выведен И. В. Мичуриным от скрещивания ренклода Зеленого с терносливой и, по нашим данным, имеет число хромосом $2n = 84$.

[2] Считаем своим долгом выразить благодарность ст. научному сотруднику Научно-исследовательского института им. И. В. Мичурина А. Н. Веньяминову, любезно предоставившему нам для исследования выращенные им сеянцы терна Дессертного и данные по учету урожая мичуринских терново-сливовых гибридов.

Косточки, давшие начало этим сеянцам, были собраны с деревьев терна Десертного, произрастающих в массиве сливового сада, состоящего из сортов *Prunus domestica*. Поэтому их можно признать в подавляющем большинстве естественными гибридами терна Десертного с различными сортами слив.

Результаты изучения этих сеянцев представлены в нижеприводимой таблице.

Все изученные сеянцы за исключением двух (№№ 1, 133 и 4) оказались анеуплоидными (табл. 1, фиг. 13 и 14). Несмотря на это, они развиваются нормально и не имеют никаких дефектов в своих вегетативных органах.

№ сеянца	Число хромосом (2*n*)	Характер расщепления по общему габитусу
16	42	Тип, промежуточный между терном и сливой
19	42	
7	43	
6	43	Тип сливовый
5	43	
11	43	
1	45	
20	45	Тип, промежуточный между терном и сливой
9	45	
15	47	Тип сливовый
4	48	

Как видно из таблицы, среди этих сеянцев значительная часть по сумме вегетативных признаков напоминает сеянцы культурной сливы, и, в связи с этим, они представляют интерес для отбора среди них в дальнейшем ценных форм.

Особенно же интересными в этом отношении представляются два 48-хромосомных сеянца (терн Сладкий × ренклод Колхозный и сеянец терна Десертного) как хромосомально сбалансированные формы.

Обсуждение

Произведенные нами цитологические исследования мичуринских гибридов между терном и сливой — терна Сладкого и терна Десертного, а также ряда гибридных сеянцев сходного с ними происхождения (терн × ренклод Зеленый, терн × Венгерка итальянская) выявили, что они имеют полусумму родительских чисел хромосом $\left(\frac{48+32}{2}=40\right)$. Повидимому, скрещивание терна со сливой происходит сравнительно легко, может иметь место в естественных условиях, что подтверждает наше мнение, что так называемые крупноплодные терны, имеющие число хромосом $2n = 40$, в действительности являются спонтанными гибридами между этими двумя видами.

Анализ редукционного деления у 40-хромосомных гибридов выявил у них конъюгацию между четырьмя геномами, образующими в первой метафазе 16 бивалентов, и наличие восьми унивалентных хромосом пятого неуравновешенного генома. В некоторых случаях, повидимому, часть этих непарных хромосом способна, присоединяясь к бивалентам, образовывать поливалентные соединения.

Таким образом на основе вышеприведенных данных мы предполагаем, что хромосомы сливы и терна могут конъюгировать друг с другом. Дальнейшее подтверждение родственности хромосом этих видов, как нам кажется, явилось бы существенным фактом в пользу теории Крена и Лоуренса (1931), развитой и обоснованной Рыбиным (1935), о том, что терн, на ряду с алычей, принимал участие в образовании культурной сливы.

Однако не исключена возможность, что биваленты в изученных гибридах в той или иной мере образуются соединением хромосом из гаплоидного набора одного и того же родителя (автосиндез). Подобное поведение хромосом у сливы было обнаружено Дарлингтоном (1927) у тетраплоидного гибрида между сливой (*Prunus domestica*) и алычей (*Prunus divaricata* Led.). Возможно, что явление автосиндеза может быть свойственно и хромосомам терна.

Характер конъюгации хромосом у этих гибридов приводит к выводу, что они могут образовывать гаметы от 16 до 24 хромосом. Фактически на полюсах второй метафазы нами были найдены числа от 16 до 22.

На основании теории случайного расхождения унивалентов следует предполагать, что в подавляющем большинстве будут образовываться гаметы, имеющие промежуточные числа хромосом: 19—20—21, а крайние варианты: 16 и 24 встретятся лишь исключительно редко. Изучение стадии второй метафазы полностью подтверждает это положение.

Однако подсчет чисел хромосом у сеянцев от повторного скрещивания терна Сладкого и терна Дессертного со сливой выявил у двух растений из 13 число хромосом $2n = 48$, т. е. в их создании принимали участие 24-хромосомные гаметы от терново-сливовых гибридов. Повидимому, мы не случайно натолкнулись на эти 48-хромосомные сеянцы, и своим возникновением, в двух случаях из 13, они обязаны тому, что гаметы с полными наборами хромосом являются более конкурентно-способными по сравнению с гаметами, содержащими анеуплоидное число хромосом. Это явление, очевидно, должно быть присуще и естественным терново-сливовым гибридам.

Первичные гибриды между терном и сливой (F_1) имеют пониженную плодовитость вследствие наличия у них одного неуравновешенного набора хромосом. У вторичных гибридов (F_1 × слива), имеющих 48 хромосом, это отрицательное свойство не должно проявиться, если хромосомы терна действительно способны конъюгировать с хромосомами сливы.

Исходя из этих положений, напрашивается вывод о происхождении ренклода Тернового, до сих пор остававшегося непонятным. Кажется весьма правдоподобным, что он возник в результате скрещивания ренклода Зеленого не с обычным карликовым терном, а с крупноплодной формой терна, т. е., другими словами, ренклод Терновый является вторичным гибридом, от скрещивания естественного терново-сливового гибрида со сливой, тем более, что среди гибридных сеянцев — терн Карликовый × ренклод Зеленый и терн Карликовый × Венгерка итальянская — все, до сих пор изученные, оказались имеющими $2n = 40$.

В пользу такого происхождения ренклода Тернового говорят также его морфологические и хозяйственно-биологические признаки, в которых в сильной степени проявлены свойства сливы. Следует указать также, что у этого сорта материнским производителем была слива, а отцовским—терново-сливовый гибрид, и при этих условиях конкурентная способность гамет, образуемых последним, могла проявиться еще в большей степени, чем при обратном скрещивании. Поэтому и сбалансированное число хромосом у сорта ренклод Терновый $2n = 48$ не вызывает серьезного недоумения.

На основе изучения терново-сливовых гибридов можно сделать вывод, что подобные скрещивания должны быть признаны неизменными и, несмотря на разницу в числе хромосом родительских форм, полученное потомство уже в F_1 является в известной мере плодовитым.

Терново-сливовые гибриды в F_1 содержат в себе ряд ценных для селекционера признаков, как, например, зимостойкость, раннее вступление в пору плодоношения, устойчивость к грибным заболеваниям и неосыпаемость плодов и при этом улучшенные вкусовые качества по сравнению с диким терном, а потому представляется интересным вовлечение их в дальнейшую селекционную работу.

Наиболее перспективным в этом отношении может быть признано повторное скрещивание таких гибридов F_1 со сливой, рассчитывая на получение форм со сбалансированным числом хромосом $2n = 48$, у которых можно ожидать восстановления полной плодовитости.

Кажется вероятным, что ряд анеуплоидных форм, возникающих при таких скрещиваниях, будет иметь плодовитость не меньше, чем у первичных мичуринских гибридов F_1 — терн Дессертный и терн Сладкий, и при этом более улучшенные по сравнению с ними вкусовые качества.

Таким образом мы можем наметить следующие конкретные пути селекционной работы с терном и терново-сливовыми гибридами в средней и северной полосе Советского Союза:

1. Продолжать работу по скрещиванию терна с различными высококачественными сортами слив (*Prunus domestica*). Подобные скрещивания, проведенные в различных географических условиях с вовлечением большого разнообразия культурных сортов слив и местных форм терна, могут дать более зимостойкие и продуктивные сорта, чем терн Дессертный и терн Сладкий.

2. Главное же внимание в настоящее время следует обратить на проведение в широких размерах возвратных скрещиваний мичуринских терново-сливовых гибридов — терн Дессертный, терн Сладкий и, в особенности, ренклод Терновый с лучшими сортами слив.

На ряду с этим, будет очень полезно на участках хат-лабораторий в колхозах и совхозах практиковать массовые посевы косточек мичуринских терново-сливовых гибридов, полученных от естественного опыления сливами с тем, чтобы в дальнейшем отобрать урожайные и высококачественные формы.

Выводы

1. Произведено цитологическое изучение мичуринских сортов: терн Сладкий, терн Дессертный и ренклод Терновый, полученных от скрещивания терна со сливой ренклод Зеленый. У первых двух сортов число хромосом $2n = 40$, у ренклода Тернового $2n = 48$.

2. На основе анализа морфологических и хозяйственно-биологических признаков, а также согласно установленному числу хромосом $2n = 40$, так называемые крупноплодные терны, произрастающие в Основном питомнике Центральной генетической лаборатории им. И. В. Мичурина, нами признаны естественными гибридами между терном и сливой.

3. Изучение редукционного деления показало, что терн Сладкий и терн Дессертный, а также естественные терново-сливовые гибриды способны образовывать гаметы, имеющие от 16 до 24 хромосом. Функционирование таких 24-хромосомных гамет выявлено в виде возникновения 48-хромосомных сеянцев от повторного скрещивания терново-сливовых гибридов со сливой.

4. Ренклод Терновый мы рассматриваем как результат оплодотворения ренклода Зеленого 24-хромосомной гаметой так называемого крупноплодного терна, являющегося естественным гибридом между терном и сливой.

5. Терново-сливовые гибриды являются ценным исходным материалом для дальнейшей селекционной работы, и в результате возвратного скрещивания их с высококачественными сортами слив можно надеяться получить зимостойкие и продуктивные сорта.

ЛИТЕРАТУРА

Crane M. and Lawrence W. 1931. Studies in Sterility. Proc. IX. Inter. Hort. Congr. — Crane M. and Lawrence W. 1934. The Genetics of Garden Plants. — Darlington C. D. 1927. The Behaviour of Polyploids. Nature. Vol. XIX. — Darlington C. D. 1928. Studies in Prunus I, II. Journal of Genetics № 19. — Hedrick U. P. 1911. The Plums of New York. — Kobel F. 1927. Zytologische Untersuchungen an Prunoideen und Pomoideen. Abdruck aus Archiv der Julius Kraus-Stiftung für Vererbung und Sozialanthropologie und Rassenhygiene. Bd. III. — Мичурин И. В. 1933. Выведение новых улучшенных сортов плодовых и ягодных растений. Сельхозгиз. — Mather K. 1937. Notes on the Cytology of some Prunus Species. Genetica Deel XIX, Afl. 1—3, 19. — Moffett T. A. 1932. Note on the cytology of Prunus Rootstocks. The Journal of Pomology and Hortic. Science. Vol. X, № 3. — Рыбин В. А. 1935. Опыт синтеза культурной сливы из родственных ей диких видов, Журнал «Социалистическое растениеводство», № 15. — Веньяминов А. Н. 1935. Производственно-биологическое изучение сортов слив. Отчет за 1935 г. (рукопись).

ИЗУЧЕНИЕ ТРАНСПИРАЦИИ ВЕСОВЫМ СПОСОБОМ С ПОМОЩЬЮ КОЛЛОИДАЛЬНЫХ ПЛЕНОК

В. М. Арциховский

Коллоидальные пленки легко поглощают воду из окружающей атмосферы. Количества поглощенной воды при этом настолько значительны, что их легко учесть весовым путем.

Естественно заключить, что коллоидальная пленка будет поглощать воду и из листа, если мы приведем ее в соприкосновение с листом. Взвесив пленку до соприкосновения с листом и после этого соприкосновения, мы определим, сколько воды поглотила пленка, причем, естественно, это поглощение будет тем значительнее, чем сильнее транспирирует данный лист. Такое весовое изучение транспирации обещает дать, конечно, гораздо более точные результаты, чем обычная кобальтовая проба, особенно, если для этой пробы применяется бумага, пропитанная 3% раствором (рецепт Ливингстона), когда оттенки окраски очень слабы, а переходные нюансы очень трудно уловимы. К этому надо присоединить трудную применимость кобальтовой пробы в ночные часы.

Представлялось интересным выяснить, в какой мере это явление может быть использовано практически, в качестве метода изучения транспирации. При этом прежде всего надлежит выбрать вещество пленки для этого рода опытов.

С целью выяснения пригодности различных коллоидальных пленок для поглощения воды, испаряемой листом в процессе транспирации, пластинки одинаковой величины (64 кв. см), вырезанные из желатины, целлулоида, тонкого картона (библиотечная карточка), были высушены в эксикаторе над серной кислотой и затем помещены на три часа в влажную атмосферу (эксикатор, в который вместо серной кислоты была налита вода). В течение 3 часов пленки поглотили:

	Мг воды
Желатина	34.0
Целлулоид	25.8
Картон	72.2

В другом аналогичном опыте в течение четырех последовательных 10-минутных промежутков времени различные пленки поглотили следующие количества воды:

Таблица 1

Пленки	Всего мг	То же в пересчете на 100 кв. см
Фильтровальная бумага (64 кв. см)	9.3	14.5
Целлулоид (69 кв. см)	16.0	23.2
Желатина (41 кв. см)	17.6	42.9
Слой желатины на слюде (45.5 кв. см)	15.2	33.4
Стружка сосновая (51.5 кв. см)	14.2	27.6

Из данных табл. 1 видно, что все подвергавшиеся изучению пленки могут быть использованы для нашей цели.

Одновременно выяснилось, однако, что у фильтровальной бумаги и у древесной стружки скорость поглощения водяных паров понижается очень быстро, тогда как у остальных пленок она спадает значительно более медленно, что указывает на быстроту достижения гигроскопического равновесия с окружающей средой у древесной стружки и у фильтровальной бумаги. Для опытов, в которых быстрое достижение пленками гигроскопического равновесия является существенно важным, эти пленки представляют, таким образом, большое преимущество.

На ряду с этим, для работы надлежит выбрать такую пленку, которая была бы возможно более постоянна по своим свойствам и легко воспроизводима.

В этом отношении громадными преимуществами обладает употребляемая для анализа фильтровальная бумага: чистота однородного по своей химической природе продукта, ничтожное количество посторонних примесей, чрезвычайная химическая устойчивость, гарантирующая неизменность пленки во время работы, и отсутствие химических воздействий с ее стороны на исследуемые растения — все это заставляет предпочесть фильтровальную бумагу другим пленкам, хотя в некоторых отношениях желатина, например, могла бы представить известные преимущества перед бумагой. Само собою разумеется, что все сказанное относительно фильтровальной бумаги имеет силу лишь для высоких сортов бумаги, изготовляемых крупными фабриками, дающими устойчивую, постоянно одинаковых свойств продукцию.

Я пользовался фильтровальной бумагой фирмы Schleicher & Schüll № 595 и отчасти № 589 (голубая лента).

Выбрав фильтровальную бумагу в качестве коллоидной пленки для поглощения транспирируемой листом воды, надлежало, в порядке экспериментальной критики метода, выяснить прежде всего, достаточна ли для этих целей быстрота поглощения водяных паров бумагой.

Для выяснения этого вопроса были проведены следующие опыты:

В один сушильный стаканчик помещался кружок сухой фильтровальной бумаги, прикрепленный к пробковой пластинке, покрытой менделеевской замазкой, и определялся вес как всего стаканчика, так и отдельно бумаги; в другом стаканчике взвешивался небольшой лист осины.

Далее лист осины переносился в первый стаканчик и оставлялся там в соприкосновении с кобальтовой бумагой в течение 10 мин. После этого лист обратно переносился в первый стаканчик, и оба стаканчика вновь взвешивались.

Уменьшение веса первого стаканчика после опыта дает возможность определить вес листа к моменту окончания опыта, а также привес прибора (т. е. привес бумаги).

Перенос листа из первого стаканчика во второй, равно как обратный перенос связаны, конечно, с какой-то потерей воды. Поэтому, если мы вес листа после опыта будем определять не по разнице, как это описано выше, а путем непосредственного взвешивания во втором стаканчике, потеря веса листа окажется несколько выше, чем исчисленная по первому способу, как это ясно из табл. 2.

Проверка полноты поглощения транспирируемой воды сухой фильтровальной бумагой, пропитанной хлористым кобальтом.

Таблица 2

28 V 1928 г. 18 час. 45 мин.

Вес листа до опыта	93.0 мг	Вес кобальтовой бумаги	60.6 мг
После 10-минутного опыта	81.7 »	(По разности взвешивания сушильного стаканчика)	
Потеря веса листа во время опыта	11.3 »		
Привес бумаги за время опыта	11.3 »		

Потеря веса листа, определенная непосредственным вторым взвешиванием в другом сушильном стаканчике, равна 11.6 мг. Дополнительно испарено листом 0.3 мг.

Таблица 2а

Второй такой же опыт 29 V 1928 г., 9 час. 40 мин.

Вес листа осины до опыта	72.2 мг	Поверхность . . . . 6.44 кв. см
После 10-минутного соприкосновения с кобальтовой бумагой	59.5 »	(по разности)
Потеря веса листа во время опыта	12.7 »	
Привес бумаги за время опыта	12.7 »	

Вес листа после опыта, определенный непосредственным взвешиванием в другом стаканчике, равен 58.8 мг. Потеря — 13.4 мг. Дополнительно испарено листом 0.7 мг.

В этих опытах не может не поражать громадная потеря воды листом: в течение 10 минут лист терял до 18% своего сырого веса. Причиной этого является, конечно, пользование чрезмерно высушенной кобальтовой бумагой.

При изучении транспирации с помощью кобальтовой пробы пользуются обычно бумагой, доведенной до максимальной степени сухости путем нагревания с дальнейшим высушиванием над крепкой серной кислотой или даже над фосфорным ангидридом. Такое высушивание представляется, конечно, весьма нежелательным, если мы хотим изучать нормальную транспирацию растения: оно резко форсирует потерю влаги листом, а вместе с тем соприкосновение листа с совершенно сухим, а тем паче с нагретым слоем бумаги не может не вызвать той или иной реакции со стороны листа и, прежде всего, может отразиться на ширине устьичных щелей, благодаря чему картина транспирационного процесса может оказаться значительно искаженной. Поэтому представлялось бы желательным пользоваться постоянно бумагой, находящейся в равновесии с окружающей атмосферой. При пользовании кобальтовой бумагой в обычных условиях умеренного климата это не представляется возможным, ибо бумага, находящаяся в равновесии с атмосферой, обыкновенно при этом имеет розовую окраску и дальнейшего изменения цвета при соприкосновении с листом не претерпевает.

Лишь в местностях с очень засушливым климатом, как это мне пришлось, например, наблюдать в Репетеке, в Каракумской пустыне, бумага на воздухе имеет ярко голубую окраску и вполне пригодна для работы. Пользование весовым способом освобождает от необходимости предварительного высушивания бумаги; но при этом может возникнуть сомнение, достаточна ли будет скорость поглощения водяных паров такой бумагой, для того чтобы поглотить всю испаряемую листом влагу, и не понижает ли транспирации соприкосновение листа с бумагой. Такое замедление транспирации могло бы иметь место: 1) в результате повышения давления водяного пара в пространстве между листом и бумагой и 2) в качестве реакции листа на механическое раздражение его кожицы.

Что касается влияния механического раздражения на ход транспирации, то, согласно указаниям Бозе (Bose. The Physiology of the Ascent of Sap, 1923, стр. 103, 104), механическое раздражение верхней поверхности листа усиливает транспирацию, тогда как раздражение нижней листовой поверхности ослабляет ее. В данном случае соприкасаются с твердыми телами обе поверхности листа, и каков будет суммарный результат обоих раздражений, заранее сказать нельзя.

Что же касается вопроса о влиянии на транспирацию некоторого повышения давления водяного пара между листом и бумагой во время самого производства опыта, то по этому вопросу данных не имеется.

Надлежало выяснить при помощи соответственных опытов, одинакова ли скорость транспирации на воздухе и в приборе и насколько полно улавливает испаряемую листом воду бумага, находящаяся в гигроскопическом равновесии с атмосферой.

С этой целью сорванный лист осины помещался в короткую пробирку, заполненную водой, причем черешок листа пропускался сквозь небольшую пробку, вдавливаемую в отверстие пробирки ниже ее края; поверх пробки отверстие пробирки замазывалось пластилином, с тем чтобы, по возможности, устранить непосредственное испарение воды из пробирки. Пробирка с листом помещалась

на весы с воздушным тормозом (Paul Bunge, Dämpfungswage nach Prof. Curie). Весы эти чрезвычайно удобны для опытов такого рода, так как три последних знака отсчитываются у них непосредственно по шкале без передвижения рейтера, благодаря чему изменения веса транспирирующего листа могут отсчитываться каждую минуту с большой степенью точности без каких-либо перемещений на весах. После того как в течение нескольких минут производились отсчеты транспирации исследуемого листа, он помещался в аппарат, специально построенный для изучения транспирации (описание этого аппарата № 3 см. ниже). В этом аппарате лист оставался в течение 5 минут. Затем прибор снимался, и определялись убыль веса листа и прибыль веса прибора (фильтровальной бумаги).

При оценке полученных результатов необходимо считаться с тем обстоятельством, что от последнего взвешивания листа на воздухе и до начала опыта в приборе, равно как после окончания опыта и до нового взвешивания, проходит некоторый промежуток времени, в течение которого лист продолжает терять воду в процессе транспирации. Эту потерю необходимо учесть хотя бы приблизительно. Соответственно этому по секундомеру отмечался промежуток времени от последнего взвешивания пробирки с листом до начала опыта, т. е. до того момента, когда фильтровальная бумага прижималась к листу. Далее, таким же образом определялся промежуток времени от окончания опыта (момент, с которого начинается вынимание листа) до нового взвешивания пробирки с листом. За этот промежуток времени (в общем 1—2 мин.) лист теряет воду. Вероятное количество потерянной таким образом воды исчисляется по средней потере воды листом в 1 мин. за время, непосредственно предшествующее опыту.

При учете этого обстоятельства в опыте были получены следующие результаты (табл. 3).

Таблица 3

№№ опытов	Лист осины. Потеря (в мг) за время опыта	Учтенная потеря		Не учтено
		поглощено бумагой	потеряно в процессе вкладывания и вынимания	
1	3.6	2.9	0.7	0.0
2	7.2	4.2	1.7	— 1.3
3	10.8	7.5	2.0	— 1.3
4	8.4	6.0	1.1	— 1.3
5	3.9	3.0	0.9	0.0
6	3.1	2.5	0.6	0.0
7	7.3	6.0	1.4	+ 0.1 (привес)
В среднем .	6.3 мг	4.6	1.2	0.5

Таким образом некоторый недоучет испаренной листом воды здесь имеется, но он лежит в пределах ошибки опыта.

Для того чтобы определить примерную величину этой ошибки опыта, был произведен опыт, в котором вместо живого листа был взят искусственный лист, вырезанный из фольги. Параллельно этому был поставлен опыт с листом осины.

Все детали ведения эксперимента были в обоих случаях по возможности одинаковы.

Результаты опыта приведены в табл. 4.

Мы видим, таким образом, что «неучтенная потеря», т. е. ошибка опыта как для искусственного листа, так и для живого в этих двух опытах оказалась одинаковой и превышающей по величине среднюю величину недоучета в предшествующей серии опытов.

Таблица 4

Опыты	Общая потеря веса пробиркой с листом за время от последнего взвешивания до опыта до первого взвешивания после опыта (мг)	Поглощено фильтровальной бумагой в течение 5 мин. (мг)	Потеря на транспирацию до начала и после конца опыта (мг)	Не учтенная разность (мг)
Опыт с листом из фольги . . .	1.2	0.0	0.0	1.2
Опыт с листом осины	8.4	6.0	1.1	1.3

Окончательные результаты сравнения транспирации листа на воздухе и в приборе сведены в табл. 5.

Таблица 5

Транспирация листа непосредственно перед опытом в 1 мин. (среднее за 5-минутный промежуток времени) (мг)	Поглощено фильтровальной бумагой во время опыта. В среднем в 1 мин. (мг)	Превышение транспирации в приборе над транспирацией на воздухе в 1 мин. (мг)	Транспирация листа на воздухе в течение 5-минутного промежутка, тотчас после опыта (в среднем в 1 мин.) (мг)
0.46	0.58	0.12	0.48
0.70	0.84	0.14	0.70
1.34	1.50	0.16	1.36
0.96	1.20	0.24	1.36
0.56	0.60	0.04	0.52
1.00	1.20	0.20	1.00
0.50	0.50	0.00	0.50
Среднее 0.79	0.92	0.13	0.85

Если принять во внимание наметившуюся выше некоторую неполноту поглощения прибором транспирированной воды при этого рода опытах, то надлежит признать, что транспирация в приборе протекает несколько энергичнее, чем на воздухе.

Однако это повышение транспирации весьма незначительно; соответствующие величины лежат целиком в пределах тех отклонений от средней скорости транспирации, какие наблюдаются в последовательные одноминутные промежутки времени на воздухе.

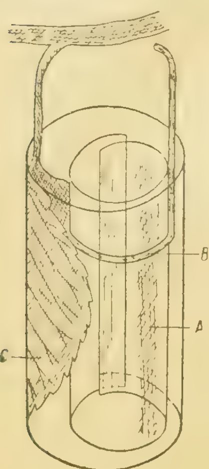
Поэтому, хотя небольшое усиление транспирации во время опыта при помещении листа в прибор и является вероятным, с уверенностью говорить о стимуляции транспирационного процесса в условиях опыта пока нет достаточных оснований.

Вопрос этот подлежит дальнейшему изучению, и, быть может, в конце концов понадобится какая-либо поправка на недоучет потери воды во время опыта и на стимуляцию транспирационного процесса вследствие раздражения листа. Поправки эти противоположны по знаку и, в некоторой степени, погашают друг друга.

На основании имеющихся данных нет оснований считать установленной необходимость таких поправок. Соответственно этому в первом приближении

можно принять, что прибыль веса бумаги в наших опытах действительно соответствует величине транспирации листа.

Построение приборов, которые дали бы возможность использовать фильтровальную бумагу для изучения транспирации, наталкивается на значительные технические трудности.



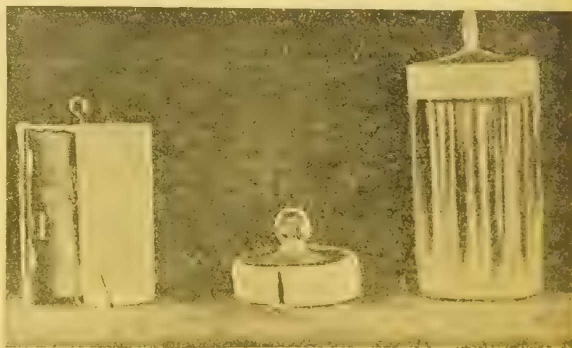
Фиг. 1.

Для того чтобы можно было изучать транспирацию на листьях, не отделенных от несущего их растения, приборчик должен быть очень легок; он не должен, кроме того, допускать сообщения во время опыта между пленкой и окружающей атмосферой; он должен очень быстро сниматься и надеваться, чтобы во время этих операций бумага, по возможности, не теряла поглощенной воды в окружающую атмосферу.

На протяжении работы мною были испытаны последовательно следующие конструкции приборов.

В высокий сушильный стаканчик (фиг. 1), помещается сложенный в трубку желатинный листочек (*A*) или листочек фильтровальной бумаги вместе с пружинящей слюдяной пластинкой, которая должна прижать бумагу к испытуемому листу и одновременно изолировать ее от атмосферы. Для того чтобы она не расправилась преждевременно, на нашу трубку надето колечко из алюминиевой проволоки с рукояткой, позволяющей легко его сдернуть в нужный момент (*B*). Испытуемый лист вдвигается в щель между стеклом и сжатой трубкой, после чего проволочное колечко сдергивается, слюдяная пластинка расправляется и прижимает пленку к листу. Через определенный промежуток времени лист удаляется, крышка стаканчика, которая раньше слегка прикрывала его отверстие, вдвигается плотно, и стаканчик взвешивается. Если вес стаканчика с бумагой до начала опыта был известен, мы легко можем определить, сколько выделенной транспирирующим листом воды поглотила бумага.

При такой постановке опыта все же нет достаточной изоляции бумаги от окружающего воздуха. В виду этого я, в дальнейшем, несколько видоизменил свой прибор, снабдив его двумя пришлифованными крышечками, из которых одна — обычной формы — служила для закрывания стаканчика после окончания опыта и во время взвешивания, тогда как вторая была снабжена прорезом (фиг. 2), сквозь который пропускался черешок листа. Таким образом во время самого опыта потеря влаги приборчика была сведена к возможному минимуму.

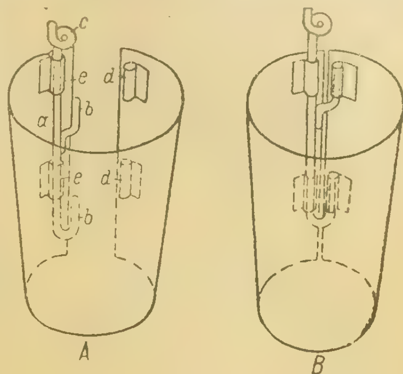

Фиг. 2.

Слюда, с поверхности которой легко слущиваются тонкие листочки, тоже оказалась неудобной в работе, и я заменил ее металлической пластинкой. Это дало возможность применить более совершенный способ закрывания и открывания пружинящего цилиндра, чем тот, который применялся со слюдой. В этом отношении были перепробованы разные конструкции; удобны оказались следующие: 1) цилиндр, согнутый из слегка пружинящей тонкой латунной пластинки, на одном конце (фиг. 3) несет на себе два припаянных отрезка тонкой латунной трубочки. На другом конце цилиндра прикреп-

лен проволочный затвор в виде задвижки a, способный двигаться вверх и вниз и несущий на себе два направленных кверху крючка b; слегка сжав цилиндр, нетрудно задвижкой запереть его в этом сжатом состоянии, причем крючки затвора входят в соответствующие гнезда (отрезки трубки) на противоположном конце цилиндра. Нажав сверху на кнопку, мы открываем затвор, и пластинка, благодаря своей упругости, расправляется, слегка прижимая лист к стеклу. Фотография цилиндра помещена на фиг. 2.

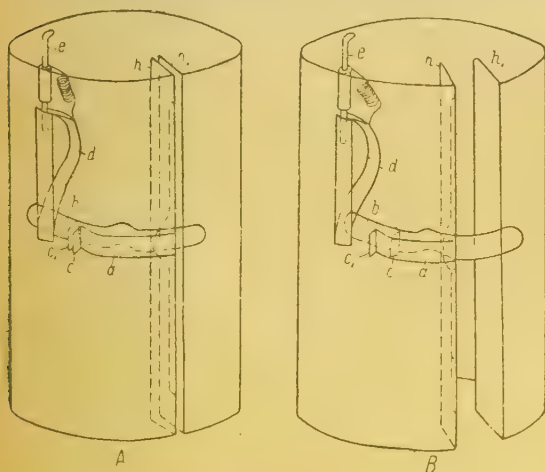
Эта модель цилиндра несколько неудобна в момент вынимания листа, когда его можно повредить, а это чрезвычайно нежелательно, так как метод дает возможность производить последовательно ряд опытов на одном и том же листе.

Поэтому дальнейшее усовершенствование прибора имело целью дать возможность сразу после окончания опыта снова запереть его в сжатом состоянии, с тем чтобы можно было вытянуть лист по возможности без резких механических раздражений.

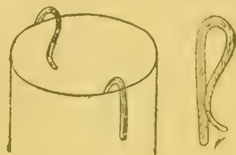


Фиг. 3.

С этой целью затвору было придано несколько иное устройство, ясное при рассмотрении фиг. 4; на середине высоты цилиндра к его внутренней поверхности прикреплены две узких латунных полоски a и b, несущих на конце зубья c и c_1. При сжимании цилиндра зубья c и c_1 заходят друг за друга и удерживают затем цилиндр в сжатом состоянии. Достаточно после этого несколько оттянуть пружинку по направлению оси цилиндра, чтобы замок раскрылся и цилиндр расправился. Для этой цели служит стерженек (e), утолщенный благодаря припаянной к нему изогнутой пластинке (d). При нажимании на стерженек он опускается книзу, отжимает пружинку(b) и дает «тем самым» возможность цилиндру расправиться, прижимаясь к стенкам стаканчика.



Фиг. 4.


Фиг. 5.

Для того чтобы сжать цилиндр тотчас после окончания опыта, края его снабжены выступами h и h_1, которые можно захватить пальцами.

Листок фильтровальной бумаги закрепляется на латунном цилиндре при помощи четырех пружинок (фиг. 5), согнутых из расклепанной на одном конце проволоки.

В собранном виде на дереве тот же прибор изображен на фиг. 6.

Цилиндрическая форма прибора дает возможность экспериментировать с довольно крупными листьями и нетребовательна к форме листа.

В тех случаях, когда лист невелик и имеет округленную форму, может быть применена иная форма прибора, представляющая некоторые преимущества с той точки зрения, что опасность механических раздражений листа при этом уменьшена. При конструировании этого приборчика в качестве камеры, в которую заключается лист во время опыта, я взял сушильный же стаканчик, только широкой формы (6—7 см диам.), пришлифовав крышку к его дну, так что между дном стаканчика и крышкой оставалось очень небольшое пространство высотой в 2—3 мм. В это пространство помещался кружочек фильтровальной бумаги, вместе с которой стаканчик взвешивался на аналитических весах. В это же узкое пространство между фильтровальной бумагой и донышком стакана должен быть помещен лист без повреждения черешка. Для этой цели служит, как и в описанном выше приборе, вторая крышечка, притертая к дну того же стакана, причем в боковой стенке этой крышечки сделан узкий прорез для черешка. Этот прибор изображен на фиг. 7 надетым на лист липы.[1]



Фиг. 6.



Фиг. 7.

Соответственно изложенным выше общим соображениям, ход опыта был таков: прежде всего цилиндр с фильтровальной бумагой для установления гигроскопического равновесия с атмосферой оставлялся на четверть часа на воздухе в непосредственном соседстве с листом (подвешивался на проволочном крючке). После этого цилиндр помещался в сушильный стаканчик, закрывался крышечкой (без прореза) и поступал на весы. После взвешивания, так как температура внутри весов обыкновенно не совпадает с температурой воздуха, стаканчик с цилиндром (в закрытом состоянии) подвешивался еще на четверть часа по соседству с листом для установления температурного равновесия с атмосферой. При этом необходимо защищать стаканчики от

Таблица 6

Суточный ход транспирации у песчаной акации — *Ammodendron Conollyi* Bge (веточка)
Опыт 8—9 VII 1928 г., Репетек
Бумага, пропитанная 15% хлористым кобальтом, защищенная слюдой (прибор № 1)

Часы	Вес стаканчика с бумагой (г)	Привес бумаги после 5-минутного соприкосновения с веточкой (мг)
8 VII		
16	31.4848	4.1
20	31.4901	1.9
9 VII		
1	31.5035	1.2
8	31.4935	4.5
14	31.4795	6.4
17	31.4802	9.6
22	31.4894	1.6

[1] Во избежание недоразумений нужно указать, что ветка липы, изображенная на этом рисунке, срезана и сфотографирована в комнате лишь для удобства фотографирования, самые же опыты велись непосредственно на дереве.

непосредственного нагревания солнечными лучами. Далее лист вводится в свободное пространство между фильтровальной бумагой и стеклом; нажимом кнопки цилиндр раскрывается, прижимается к листу, и стаканчик закрывается крышечкой с прорезом для черешка. В таком положении прибор оставляется на листе в течение пяти минут, после чего лист удаляется из стаканчика, прорезанная крышечка сменяется цельной и стаканчик вновь взвешивается.

При пользовании прибором второго типа (фиг. 7) ход опыта остается тем же, с небольшими изменениями, обусловленными различием конструкции прибора. В частности, подвешивать на крючке донышко стаканчика затруднительно, и его помещают для установления равновесия с атмосферой в небольшую корзинку из проволочной сетки, подвешенную вблизи изучаемого листа. В такие же корзинки помещаются сушильные

Таблица 7

Суточный ход транспирации у *Smirnovia turkestana* Bge (веточка)

Опыт 12—13 X 1928 г., Репетек

Бумага, пропитанная 15% хлористым кобальтом

Прибор № 1

Набл. { Е. И. Лисункина, М. И. Суслова

Часы	Вес стаканчика с бумагой до опыта (г)	Поглощено бумагой воды во время опыта (мг)
12 X		
8	32.1370	4.0
10	32.0730	17.0
12	32.0640	13.0
14	32.0620	6.0
16	32.0620	10.0
19	32.0810	5.0
23	32.0990	2.0
13 X		
2	32.1100	3.0
6	32.1570	5.0

Сырой вес веточки . . . . 0.2480 г
Сухой » » . . . . 0.1030 г

Таблица 8

Транспирация у *Asarum europaeum* (горшечный экземпляр в лаборатории)

7—8 XI 1927 г., Москва.

Прибор № 4

Часы	Лист № 1	Лист № 2	Температура (град.)	Психрометрическая разность (град.)
7 XI				
17	—	1.3 мг	19.2	3.1
19	—	1.2 »	18.6	1.8
21	—	0.4 »	19.5	2.9
23	7.0	1.7 »	22.2	4.2
8 XI				
1	5.6	1.6 »	21.8	4.2
3	6.4	1.5 »	21.7	3.9
6	4.6	0.9 »	21.6	3.9
8	4.9	1.2 »	18.1	2.5
11	3.9	1.5 »	17.0	2.8
15	4.7	1.1 »	18.4	2.7
18	5.6	1.0 »	20.8	3.1
21 час. 35 мин.	4.5	2.4 »	20.4	2.9

Таблица 9

Суточный ход транспирации у березы
23 и 24 VII 1929 г., Москва
Набл. А. П. Осипов

№ листа	Часы	Площадь листа (кв. см)	5-минутная транспирация (мг)	Среднее (мг)	1-минутная транспирация на 100 кв. см (мг)	Среднее (мг)
40	11	14.7	6.1	8.6	8.3	9.2
45		19.3	8.8		9.2	
43		22.3	11.0		10.0	
40	12.5	14.2	4.9	8.3	6.6	8.6
45		19.3	9.2		9.5	
43		22.3	10.8		9.7	
40	14	14.7	5.3	8.0	7.2	8.4
45		19.3	9.0		9.3	
43		22.3	9.7		8.7	
40	15.5	14.7	3.1	6.7	4.2	6.8
45		19.3	8.2		8.5	
43		22.3	8.8		7.9	
40	17	14.7	2.7	5.8	3.7	6.0
45		19.3	7.0		7.2	
43		22.3	7.8		7.0	
40	18.5	14.7	1.8	3.9	2.4	4.0
45		19.3	5.0		5.2	
43		22.3	4.8		4.3	
40	20	14.7	2.0	2.8	2.7	3.0
45		19.3	3.1		3.2	
43		22.3	3.3		3.0	
40	21.5	14.7	0.6	0.8	0.8	0.9
45		19.3	0.9		0.9	
43		22.3	1.0		— 0.9	
40	23.5	14.7	— 0.5	(0.03) 0.0	— 0.7	(— 0.07) 0.0
45		19.3	0.5		0.5	
43		22.3	0.1		0.1	
40	1	14.7	0.2	0.6	0.3	0.6
45		19.3	1.0		1.0	
43		22.3	0.6		0.5	
40	2.5	14.7	— 0.6	0.25	— 0.8	0.07
45		19.3	0.4		0.4	
43		22.3	0.7		0.6	
40	4	14.7	— 0.1	0.1	— 0.15	0.05
45		19.3	0.0		0.0	
43		22.3	0.3		0.3	
40	5.3	14.7	— 0.2	(0.03) 0.0	— 0.3	0.0
45		19.3	0.0		0.0	
43		22.3	0.3		0.3	
40	7	14.7	0.6	0.9	0.8	0.9
45		19.3	0.2		0.2	
43		22.3	1.8		1.6	
40	8.5	14.7	3.7	7.0	5.0	7.2
45		19.3	8.0		8.3	
43		22.3	9.4		8.4	
40	10	14.7	4.2	6.8	5.7	6.4
45		19.3	7.3		7.6	
43		22.3	8.9		8.0	
40	11.5	14.7	1.8	4.0	2.4	4.1
45		19.3	4.8		5.0	
43		22.3	5.3		4.8	

стаканчики после первого взвешивания для установления температурного равновесия с атмосферой.

В качестве примеров получаемых при этом результатов можно привести следующие опыты, сведенные в таблицы 6—10.

Таблица 10

Суточная периодичность транспирации березы

19 и 20 VIII 1929 г., Москва

Набл. А. П. Осипов

№ листа	Часы	Площадь листа (кв. см)	5-минутная транспирация (мг)	Среднее (мг)	1-минутная транспирация из расчета 100 кв. см (мг)	Среднее (мг)	Примечание
43	7.5	22.3	2.3	1.65	2.1	1.55	Листья те же, что и в предыдущем опыте за № 43 и 45.
48	19.5	19.3	1.0		1.0		
43	8.5	22.3	4.8	4.55	4.3	4.4	
48		19.3	4.3		4.5		
43	10	22.3	8.4	7.9	7.5	7.6	
48		19.3	7.4		7.7		
43	11.5	22.3	8.8	8.2	7.9	7.9	
48		19.3	7.6		7.9		
43	13	22.3	9.7	9.1	8.7	8.75	
48		19.3	8.5		8.8		
43	14.5	22.3	8.9	8.6	8.0	8.3	
48		19.3	8.3		8.6		
43	16	22.3	8.5	8.05	7.6	7.8	
48		19.3	7.6		7.9		
43	17.5	22.3	4.6	4.7	4.1	4.55	
48		19.3	4.8		5.0		
43	19	22.3	1.3	1.55	1.2	1.5	
48		19.3	1.8		1.8		
43	20.5	22.3	2.5	2.55	2.2	2.45	
48		19.3	2.6		2.7		
43	22.5	22.3	2.0	1.8	1.8	1.75	
48		19.3	1.6		1.7		
43	24	22.3	1.0	1.05	0.9	1.0	
48		19.3	1.1		1.1		
43	1.5	22.3	1.7	1.65	1.5	1.6	
48		19.3	1.6		1.7		
43	3	22.3	0.6	0.7	0.5	0.65	
48		19.3	0.8		0.8		

Результаты

1. Увеличение веса коллоидальных пленок при помещении их в влажную атмосферу может быть использовано в качестве основы для выработки весового метода изучения транспирации.

2. Из коллоидальных пленок наиболее удобной является употребляемая для аналитических целей фильтровальная бумага.

3. В опытах, поставленных для проверки полноты поглощения бумагой воды, выделенной листом в процессе транспирации, обнаружилось, что поглощение это можно считать полным.

4. Описаны два типа приборов для изучения транспирации весовым способом (фиг. 1—7) и даны примеры изучения транспирации весовым методом.

МОРФОЛОГИЯ ПРОРАСТАНИЯ В РОДАХ LEPIDIUM (L.) R. BR., CARDARIA DESV. И HYMENOPHYSA С. А. М. В СВЯЗИ С ИХ СИСТЕМАТИКОЙ

И. Т. Васильченко

(Ботанический институт Академии Наук СССР)

Старый линнеевский род *Lepidium*,[1] переработанный Броуном,[2] понимался различными исследователями весьма различно. Дево[3] разделил р. *Lepidium* (L.) R. Br. на ряд родов. При этом *L. Draba* L. он отнес к установленному им роду *Cardaria* Desv., *L. campestre* (L.) R. Br. и *L. sativum* L. — к роду *Lepia* Desv., а *L. ruderale* L. и *L. latifolium* к роду *Lepidium* в тесном смысле слова. Де Кандолль[4] не принял родов, установленных Дево, и предложил деление р. *Lepidium* на семь секций (*Cardaria, Ellipsaria, Brachypiptum, Cardamon, Lepia, Dileptium, Lepidiastrum*). В 1841 г. Шренк[5] описал новый род *Physolepidion (Physolepidium)* в составе одного вида *Ph. repens* Schrenk, который он отличал от рода *Lepidium* по двусемянным гнездам стручочков. Однако Буассье,[6] основываясь на непостоянстве этого признака, отнес *Ph. repens* Schrenk к р. *Lepidium* и назвал этот вид *Lepidium repens* (Schrenk) Boiss. Фурро[7] предложил выделение из р. *Lepidium* рода *Cardamon* Fourr. в составе одного вида *C. sativum* Fourr. Позднее выделение *L. sativum* L. в особый род *Cardamon* поддержал Бек.[8] Фурро также восстанавливал р. *Lepia* Desv. (в составе *L. campestre* и некоторых других видов). В 1831 г. С. А. Meyer[9] описал новый род *Hymenophysa* (куда он отнес единственный вид — *H. pubescens* С. А. М.), отличающийся по Мейеру от рода *Lepidium* главным образом шаровидными 2—4-семянными стручочками и тонкими стенками их.

В более новое время Теллунг[10] возвратился к старому широкому пониманию рода *Lepidium* и предложил разделение его на секции: 1) *Cardaria* (Desv. pro gen.) — с *Lepidium Draba* L. [incl. *L. repens* (Schrenk) Boiss.], 2) *Lepia* (Desv. pro gen.), куда он отнес *L. campestre* (L.) R. Br., 3) *Lepidiocardamon*, 4) *Cardamon* D. C. (с одним видом *L. sativum*) и 5) *Nasturtioides*, с подсекциями: *Lepidiastrum* (*L. latifolium, L. perfoliatum*); *Dileptium* (*L. ruderale, L. pinnatifidum*) и *Monoploca*. Род *Hymenophysa* Теллунг принял за самостоятельный род. В новейшее время А. В. Ярмоленко[11] предложил отнести *Hymenophysa pubescens* С. А. М. к роду *Cardaria* [*C. pubescens* (C. A. M.). Jarm.] и *Lepiium repens* (Schrenk) Boiss. также к этому роду [*C. repens* (Schrenk) Jarm].

В систематике р. *Lepidium* (L.) R. Br. всеми исследователями первенствующее значение придавалось морфологическим особенностям плода (форма стручочков, консистенция их стенок, число семян в гнездах и т. д.). Но при этом систематическое значение этих особенностей оценивалось различным образом. Учитывая, что морфология прорастания предоставляет нам во многих случаях весьма ценные материалы для филогенетической систематики растений, для установления генетически родственных групп, мною и была предпринята попытка исследования морфологии прорастания в родах *Lepidium, Cardaria, Hymenophysa* в целях предоставления новых материалов для их систематики. При этом следует отметить, что из-за недостатка материала изучением была охвачена лишь часть входящих в эти роды видов, что, однако, уже дает возможность сделать

---

1 Linné. Sp. Pl., 1753.
2 R. Brown. Ait. Hort. Kew., 2, IV, 1812.
3 Desvaux. Journ. bot., III, 1814.
4 De Candolle. Regni veget. syst. nat., II, 1821.
5 Schrenk. Enum. pl. nov., I, 1841.
6 Boissier. Fl. Orient., I, 1867.
7 Fourreau. Ann. Soc. Linn. Lyon, XVI, 1868.
8 G. Beck. Fl. Nied. Österr., 1892.
9 C. A. Meyer in Ldb. Fl. Alt., III, 1831.
10 A. Thellung. Die Gattung *Lepidium* (L.) R. Br., 1906.
11 Сорные растения СССР, III, 1934.

некоторые предварительные выводы. Ниже приводится ключ для определения видов, входящих в вышеуказанные роды — по проросткам, составленный применительно к изученному материалу, описания проростков и выводы.

I. КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ ПО ПРОРОСТКАМ

1. Семядоли широкие — овальные или округлые 2
+ Семядоли более узкие, продолговатые или линейные или трехрассеченные 5
2. Эпикотиль слабо развит, семядоли и первые листья[1] овальные или несколько обратно яйцевидные, цельнокрайние 3
+ Эпикотиль развит, семядоли и листья овальные, листья зубчатые или листья и семядоли цельнокрайние, но тогда почти округлые 4
3. Черешки листьев весьма длинные (10—15 мм и длиннее) и узкие . . . . 1. **Cardaria draba** (L.) Desv.
+ Черешки листьев очень короткие (3—4 мм) и широкие . . . . 3. **Cardaria pubescens** (C. A. M.) Jarm.
4. Семядоли и листья овальные, листья зубчатые, листья на длинных черешках . . . . 2. **Cardaria repens** (Schrenk) Jarm.
+ Семядоли и листья цельнокрайние, почти округлые, черешки листьев, примерно, равны по длине пластинке . 5. **Lepidium campestre** (L.) R. Br.
5. Семядоли трехрассеченные . . . . 4. **Lepidium sativum** L.
+ Семядоли узко продолговатые или линейные 6
6. Первые листья раздельные или лопастные 7
+ Первые листья цельные, но могут быть с зубчиками 8
7. Первые листья с редко расставленными узколинейными сегментами . . . . 9. **Lepidium perfoliatum** L.
+ Первые листья трех- пятираздельные . . . . 8. **Lepidium ruderale** L.
8. Первые и ближайшие последующие листья цельные и цельнокрайние 9
+ Первые листья с зубчиками, ближайшие последующие гребенчато-перисторассеченные . . . . 10. **Lepidium pinnatifidum** Ldb.
9. Первые листья и ближайшие последующие продолговатые . . . . 6. **Lepidium crassifolium** W. K.
+ Первые листья и ближайшие последующие коротко овальные . . . . 7. **Lepidium latifolium** L.

II. ОПИСАНИЕ ВСХОДОВ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ

1. Cardaria Desv. Кардария

1. *C. draba* (L.) Desv. (фиг. 1) К. крупковая. Подсемядольная часть светлозеленоватая, выс. 8—10 (и более) мм, шир. ок. 0.75 мм. Семядоли коротко овальные, дл. 8—10, шир. 5—6 мм, на верхушке закругленные и нередко с небольшой выемкой, у основания быстро суживающиеся в черешки длиною 3—5 (7) мм, иногда несколько продолговато-обратно-яйцевидные. Жилкование семядолей выражено в виде тонкой, слегка извилистой средней жилки и еще более тонких, загибающихся кверху петлисто-сетчатых боковых жилок. Первые листья супротивные, овальные или слегка обратно-яйцевидные, на верхушке закругленные и длинные, к основанию суженные, на длинных (до 10—20 мм) черешках, с ясно выраженной средней жилкой, утолщенной в нижней своей части и быстро суживающейся кверху. Боковые жилки очередные сетчато-ветвящиеся, они заворачиваются кверху у края пластинки и, соединяясь друг с другом, образуют крупные петли. Черешки листьев достигают 15 и более мм дл. Ближайшие последующие листья овальные, по краю с неясными зубчиками, очередные, на верхушке закруг-

[1] Примечание. Под названием «первые листья» везде ниже имеется в виду первый и второй лист (*И. В.*).

ленные, на длинных черешках. Эпикотиль не развит. Листья и их черешки несут беловатые, слегка изогнутые, мелкие волоски, вследствие чего всходы кажутся серовато-зелеными. Семена, из которых получены проростки, собраны близ г. Новочеркасска в 1929 г.



Фиг. 1. *Cardaria draba.*



Фиг. 2. *Cardaria repens.*

2. *C. repens* (Schrenk) Jarm. (фиг. 2) К. ползучая. Подсемядольная часть цилиндрическая, выс. до 20 мм, шир. ок. 0.8 мм. Семядоли овальные — дл. ок. 10 мм, шир. 5—6 мм, иногда несколько обратнояйцевидные, на верхушке закругленные, на широких черешках, дл. ок. 5 мм. Жилкование семядолей выражено в виде тонкой средней жилки и петлисто-сетчатых боковых, из которых более заметны две длинные, отходящие от верхушки черешка и выше их расположенные короткие веточки, отходящие от средней жилки. Первые листья супротивные, овальные, по краю слегка волнистые и с зубчиками, на черешках гораздо более длинных, чем пластинки, с утолщенной выдающейся снизу средней жилкой и восходящими петлисто-сетчатыми тонкими боковыми. Ближайшие последующие листья очередные, сходные по форме с первыми, волнисто-зубчатые. Листья усажены многочисленными короткими волосками. Эпикотиль ко времени выхода 3—4-го листа достигает 10—15 мм дл. От всходов *L. draba* описываемые всходы отличаются большей зубчатостью, менее обильным опушением поверхности первых листьев и большим развитием эпикотиля. Семена собраны в Туркменистане в 1931 г.

3. *C. pubescens* (C. A. M.) Jarm. (*Hymenophysa pubescens* C. A. M.) (фиг. 3). К. опушенная. Подсемядольная часть выс. 8—15 мм, округлая, светлозеленая. Семядоли овальные, дл. 8, шир. 3—4 мм, нередко кверху несколько расширенные, на верхушке закругленные, к основанию суженные в черешки дл. 2—3 мм. Первые листья супротивные, обратно-яйцевидные, кверху расширенные и закругленные, к основанию суженные в широкие, короткие черешки. Длина пластинки листьев составляет 8—10, шир. 6—7 мм, черешки их дл. 3 (5) мм. Ближайшие последующие листья (третий и четвертый) очередные, сходные с первыми, но по краю имеют мелкие (нередко неясные) зубчики. Эпикотиль не развит. Всходы во всех частях сизовато-темнозеленые и несколько сероватые. Семена собраны в Средней Азии.



Фиг. 3. *Cardaria pubescens.*

2. Lepidium L. Перечник или кресс

4. *L. sativum* L. (фиг. 4). Кресс-салат, п. посевной. Подсемядольная часть цилиндрическая, книзу незаметно суживающаяся, дл. 15—18, шир. ок. 0.8 мм. Семядоли тройчато-рассеченные, почти тройчатые, срединный их листочек продолговато-овальный, более крупный, дл. 10—12, шир. 4—5 мм, на верхушке

закругленный, к основанию сужен в короткий широкий черешочек. Боковые листочки продолговатые, более мелкие дл. 8—10 (12), шир. 3—3.5 мм, почти сидячие. Общий черешок листа довольно широкий, сверху слегка желобчатый, дл. 15—20 мм. Жилкование листочков семядолей выражено в виде средней жилки и петлисто-ветвящихся очередных боковых жилок. Первые листья супротивные, перисто-сложные. Листочки их — очередные яйцевидные, пильчато-зубчатые — почти пильчато-надрезанные, нижние два листочка более мелкие (из них один в свою очередь меньше другого), затем следует вторая пара боковых листочков, расположенных (как и первые два) несимметрично — один из них сидит ниже другого. Верхушечный листочек крупный, двух- или трехлопастный, и зубчатый. Третий лист выходит уже один (т. е. ближайшие последующие листья — очередные). Эпикотиль не развит. Всходы собраны в Бот. саду Ботанического института АН в 1935 г.



Фиг. 4. *Lepidium sativum*.

5. *L. campestre* (L.) R. Br. (фиг. 5). П. полевой. Подсемядольная часть высотою 3—4 мм, толщ. ок. 0.8 мм, внизу внезапно суживающаяся и переходящая в корешок. Семядоли коротко и широко овальные — почти округлые, дл. 7—8, шир. 5—6 мм, на верхушке широко закругленные, к основанию суженные в широкие черешки дл. 3—4 мм. Жилкование семядолей выражено в виде тонкой средней жилки и отходящих от нее вверх длинных и тонких петлисто-ветвящихся двух (или двух пар) боковых жилок. Первые листья супротивные, коротко и широко яйцевидные, почти округлые, на верхушке закругленные, при основании слабоклиновидные и асимметричные — по одну сторону черешка пластинка более постепенно суживается в черешок, чем по другую. По краю листья слегка волнистые, черешки их широкие, примерно равны по длине пластинке. Жилкование листьев представлено в виде тонкой средней жилки и двух пар (или трех пар, из них краевая пара более мелкая) длинных и тонких восходящих боковых жилок, которые обильно петлисто и сетчато ветвятся. Ближайшие последующие листья очередные, сходные по форме с первым, по краю волнистые, с тупыми зубчиками. Все листья усажены очень мелкими короткими волосками. Эпикотиль не развит. Семена получены из Тифлисского ботанического сада в 1934 г.



Фиг. 5. *Lepidium campestre*.



Фиг. 6. *Lepidium crassifolium*.

6. *Lepidium crassifolium* W. K. (фиг. 6). П. мясистолистный. Подсемядольная часть округлая невысокая. Семядоли узко-продолговатые, на верхушке тупые, книзу постепенно суживающиеся в короткие черешки, длиною (вместе с черешками) 7 мм, шир. 1.5—1.8 мм, основания черешков слегка срастаются в небольшое влагалище. Первые листья появляются одновременно, они узко-овальные или продолговатые, на верхушке островатые, книзу постепенно суживающиеся в черешки, столь же длинные, как и пластинки (или длиннее их). Третий лист хотя и выходит несколько ранее четвертого, но последний быстро догоняет в росте третий, и оба листа кажутся как бы одновременно вышедшими. По форме эти листья узко-овальные или продолговатые, на верхушке острые, отличаются от первых листьев, главным образом, своими

весьма длинными черешками (до 10 мм дл.), вследствие чего они ясно возвышаются над первыми листьями (после, конечно, известного своего развития). Эпикотиль не развит, и все листья выходят непосредственно над семядолями. Из жилок на листьях более заметна средняя, боковые жилки образуют крупные, удлиненные петли, с более мелкими сетчатыми слабо-различимыми разветвлениями. Семена получены с Нижней Волги.

7. *Lepidium latifolium* L. П. широколистный. Подсемядольная часть тонко цилиндрическая, внизу быстро переходящая в корешок. Семядоли продолговатые дл. 5—6, шир. ок. 1.8—2 мм, на верхушке тупые, к основанию суженные в черешки дл. ок. 2—3 мм. Первые листья супротивные, овальные, дл. 7—8, шир. 4—5 мм, на верхушке закругленные, цельнокрайние, на черешках дл. до 10—15 мм. Эпикотиль не развит. Жилкование листьев и семядолей петлисто-сетчатое. Семена собраны в Таджикистане в 1934 г. Из высеянных семян был получен лишь один всход, в виду чего у меня нет уверенности, что приведенное описание действительно относится к *L. latifolium*.

8. *Lepidium ruderale* L. (фиг. 7). Клоповник обыкновенный. Подсемядольная часть стебля светло-зеленоватая, высотою 5—7 мм, книзу незаметно переходящая в корешок. Семядоли линейные, длиною 6—9, шириною 1—1.5 мм,



Фиг. 7. *Lepidium ruderale*.



Фиг. 8. *Lepidium pinnatifidum*.

на верхушке острые, книзу постепенно суживающиеся в черешки длиною до 5—10 мм. Первые листья выходят почти одновременно. Первый лист линейно-ланцетный, перисто-раздельный — с двумя ланцетными острыми боковыми лопастями длиною около 0.5 мм, направленными косо вверх, и более крупной овально-ланцетной верхушечкой, длиною до 2 мм; иногда число боковых лопастей увеличивается до четырех (по две с каждой стороны). Черешок листа очень тонкий, длиною 3—5—7 мм. Второй лист сходен с первым. Третий — перисто-рассеченный с двумя или тремя ланцетно-линейными долями с каждой стороны, в свою очередь нередко несущими отдельные зубчики. Жилкование семядолей и листьев выражено лишь в виде более заметной средней жилки, боковые жилки менее ясны. Эпикотиль не развит. Семена собраны близ г. Новочеркасска в 1929 г.

9. *Lepidium perfoliatum* L. Кресс или П. пронзенный. Подсемядольная часть стебля тонкая, высотою 5—7, шир. ок. 0.5 мм, книзу незаметно переходит в нитевидный корешок. Семядоли линейные, длиною 7—8, шир. 1—1.5 мм, кверху суженные и на верхушке островатые, к основанию также постепенно суживающиеся и переходящие в столь же длинные, как и пластинка, черешки. Первые листья выходят почти одновременно, перисто-рассеченные, сегменты их мелкие, очередные, очень узкие, продолговато-линейные или линейно-ланцет-

ные, чаще в числе трех с каждой стороны, иногда в свою очередь несут отдельные зубчики; верхушечный сегмент клиновидный, трехзубчатый. Наиболее крупными из боковых сегментов являются средние (по расположению на черешке), достигающие длины 2—2.5 (3) мм, при ширине ок. 0.5 мм. Все сегменты редко (гребенчато) расставленные (промежутки между ними достигают 2—3 мм), почти горизонтально отклоненные или лишь слегка приподняты кверху. Черешки листьев (до первых нижних сегментов) составляют 12—15 мм, весь лист по длине равняется 20—25 (30) мм. Последующие листья очередные, сходные по форме с описанными первыми двумя, но с большим числом боковых сегментов (обычно по 4—5 с каждой стороны), двояко-перисто-рассеченные. Надсемядольная часть стебля (эпикотиль) не развита, и листья выходят непосредственно над семядолями. Семена собраны близ г. Новочеркасска в 1929 г.

10. *Lepidium pinnatifidum* Ldb. (фиг. 8). П. перисто-раздельный. Подсемядольная часть тонко-цилиндрическая, сравнительно невысокая. Семядоли узко-продолговатые, почти линейные, дл. 5—7, шир. ок. 1.5—2 мм, суженные постепенно в черешок. Первые листья супротивные, овальные, дл. 8—9, шир. ок. 3—4 мм, на черешках дл. до 10—12 мм, на верхушке островатые и с двумя (или двумя парами) небольших зубчиков по сторонам, книзу постепенно суживающиеся. Ближайшие последующие листья очередные, гребенчато-перисто-раздельные. Их доли ланцетные, боковые в числе 3 или 4 с каждой стороны, из них самые нижние более мелкие, а выше — становятся более крупными; доли располагаются по-парно, но не супротивно, а одна из них обычно сидит чуть выше другой, довольно крупные (средние доли дл. до 5—6, шир. около 1.5—1.8 мм). Верхушечная доля крупнее боковых. Черешки листьев весьма длинные, даже превышающие по длине пластинки. Эпикотиль не развит, и все листья выходят непосредственно над семядолями. Пятый и шестой листья перисто-рассеченные, причем доли их в свою очередь становятся зубчатыми. Жилкование листьев петлистое, причем у раздельных листьев в каждую долю листа входит боковая разветвленная жилка. Семена собраны в Ср. Азии (Байрам-Али) в 1931 г.

Выводы

Из рассмотрения вышеуказанных групп видов можно сделать следующие выводы: *Cardaria draba*, *C. repens* и *C. pubescens*, как имеющие большое сходство в морфологии прорастания (в частности, в форме семядолей), быть может, действительно целесообразнее соединить в один род, как это сделал А. В. Ярмоленко (l. с.), а выделение *C. pubescens* в качестве особого рода (*Hymenophysa*) не оправдывается морфологией прорастания. Близость *Hymenophysa* к *Cardaria* отмечалась и ранее Байоном [1] и Теллунгом (l. с.), причем Теллунг указывал, что в молодом состоянии даже по плодам *H. pubescens* весьма трудно отличима от *Lepidium draba* L. [= *Cardaria draba* (L.) Desv.]. Также данные морфологии прорастания свидетельствуют о большой близости *Cardaria draba* (L.) Desv. и *C. repens* (Schrenk) Jarm. [= *Lepidium repens* (Schrenk) Boiss.], и выделение этого вида в особый род (*Physolepidium*), предложенное Шренком (l. с.), вряд ли можно считать правильным.

Переходя к роду *Lepidium* (L.) R. Br. (в узком смысле слова), мы остановимся прежде всего на *Lepidium sativum* L. Чрезвычайно резкое отличие морфологии его прорастания (именно трехрассеченные семядоли) заставляет предположить обособленное положение этого вида в системе рода *Lepidium*. История происхождения рассеченности его семядолей еще совершенно не освещена, а между тем это могло бы дать интересные данные и о его систематическом положении.

Широкие, почти округлые семядоли и коротко-яйцевидные, почти округлые первые листья обособляют в системе рода *Lepidium* и другой вид — *L. campestre* (L.) R. Br. Переходя к четвертой группе, мы наблюдаем, что *L. crassifolium* W. K. и *L. latifolium* L. сближаются между собою по сходству их узкопродолго-

[1] Baillon. Histoire des plantes. 1872.

ватых семядолей и простых овальных первых листьев. В отношении пятой группы (*L. ruderale* L., *L. perfoliatum* L. и *L. pinnatifidum* Ldb.) следует отметить большое сходство в морфологии прорастания *L. ruderale* и *L. perfoliatum*. В виду этого предложение Теллунга об отнесении *L. perfoliatum* к одной подсекции с *L. latifolium* (подсекции *Lepidiastrum* секции *Nasturtioides*) не может быть поддержано данными морфологии прорастания. Что касается *L. ruderale* и *L. pinnatifidum*, то в то время как у первого вида наблюдаются линейные, довольно длинные семядоли и раздельные, линейные первые листья, у *L. pinnatifidum* семядоли несколько более короткие и, что особенно важно, первые листья простые, цельные, более короткие и широкие и лишь ближайшие последующие листья являются перисторассеченными.

В виду этого большое сближение этих видов некоторыми авторами (вплоть до рассмотрения *L. pinnatifidum* до разновидности *L. ruderale*) нуждается в проверке и не подтверждается со стороны морфологии прорастания. При этом быстрое появление у *L. ruderale* раздельных листьев и более медленное их появление (после первых простых листьев) у *L. pinnatifidum*, быть может, свидетельствует о большей (относительно, конечно) древности последнего вида и о дериватности (большей «молодости») первого. Впрочем, новые моменты в этом отношении могло бы внести исследование прорастания близкого к *L. pinnatifidum* вида *L. fastigiatum* Ldb., имеющего перисто-надрезанные нижние листья и цельные остальные.

На основании вышеизложенного мы можем притти к выводу, что морфология прорастания в данном случае предоставляет нам весьма ценные материалы для выделения генетически близких групп в комплексе указанных выше родов.

В заключение я позволю себе принести искреннюю благодарность А. В. Ярмоленко за его содействие при выполнении мною настоящей работы.

К ВОПРОСУ О МЕТОДАХ ИСПЫТАНИЯ АНТИСЕПТИКОВ, УПОТРЕБЛЯЕМЫХ ПРИ БОРЬБЕ С ДОМОВЫМИ ГРИБАМИ

Б. П. Каракулин

(Ботанический институт Академии Наук СССР)

При большой актуальности дела защиты дерева от разрушения домовыми грибами, вопросы о практической пригодности того или иного из антисептиков и о сравнительной токсичности их для различных домовых грибов имеют немаловажное значение. В связи с этим по поручению Осоавиахима, ведающего оперативными мероприятиями по борьбе с домовыми грибами, мною, при консультации А. С. Бондарцева, были проведены опыты по испытанию токсичности образцов двух антисептиков: антраценового масла и так называемого торфяного карболинеума.

Для лабораторного испытания антисептиков против дереворазрушающих грибов существуют два метода: 1) испытание на искусственной питательной среде, путем наблюдений над ростом грибов на питательном агаре при прибавлении к нему антисептика и 2) испытание на естественной питательной среде, путем наблюдения за ростом грибов на кусочках дерева, пропитанных испытуемым антисептиком.

Был избран весьма близкий к естественным условиям и дающий, судя по описанию, вполне хорошие результаты, новый способ испытания на естественной среде «земля—дерево», проработанный микологической лабораторией Московского научно-исследовательского института НКПС. Благодаря этому способу возможно производить испытание маслянистых антисептиков в их естественном состоянии, а не в виде эмульсий, что весьма важно для обеспечения правильности получаемых результатов.

Этот способ, согласно описанию,[1] в основном заключается в следующем.

В колбы Эрленмейера насыпается слой (в 1.5—3 см толщиной) сухой садовой земли, предварительно размельченной и просеянной, на которую сверху кладутся пластинки, выпиливаемые из заболонной сосновой древесины поперек волокон. После этого в колбы добавляется такое количество воды, чтобы сухая серая земля стала темной и влажной, но чтобы грязи при этом не образовалось. Затем колбы вместе с землей и деревянными пластинками стерилизуются в автоклаве, засеиваются грибом, и культуры ставятся в теплое помещение с соответствующей оптимальной для роста того или иного гриба температурой, обычно 20—25°. Когда гриб достаточно разовьется и полностью обрастет землю и дерево, в каждую из колб кладут по две таких же, как и ранее, деревянных пластинки: одну — пропитанную испытуемым антисептиком, а другую — контрольную непропитанную. Колбы опять ставят в теплое помещение и по характеру зарастания и разрушения грибом пропитанных пластинок судят о токсичности антисептика. Характер и степень разрушения определяются обыкновенно макроскопически и только в редких случаях микроскопически.

При описании этого способа указывается, что в 30 дней испытание всегда заканчивается. Для установления токсичности антисептика определяется его наименьшая доза, при которой пропитанная деревянная пластинка грибом не заражается. Введение в древесину требуемых для испытания количеств водных антисептиков производится путем вымачивания предварительно высушенных пластинок в горячем растворе антисептика соответствующей концентрации. Изготовление пластинок из заболони и малая их толщина

---

[1] К. А. Попов и Н. И. Цешинская. Методика испытания действия антиспетиков на дереворазрушающие грибы. Сб. 17. «Гниение древесины и меры борьбы с ним». Центр. инст. научн. исследов. и реконстр. жел. дор. НКПС, Гострансиздат, 1932.

дают возможность достаточно равномерной их пропитки. Маслянистые антисептики вводятся в древесину в бензоловом растворе. После пропитки бензолу дают испариться, выдерживая пластинки в течение 1—2 суток на воздухе. В описании отмечается, что специально поставленные опыты показали полное отсутствие какого-либо влияния на результаты испытания антисептиков бензола, употребляемого в качестве растворителя. Вычисление количества вводимого в деревянные пластинки антисептика производится путем взвешивания пластинок до и после пропитки, что дает возможность определить количество поглощенного раствора; умножая это количество на концентрацию раствора, можно получить количество введенного в древесину антисептика. Содержание его в древесине выражают в процентах по отношению к весу пластинок, деля количество введенного в пластинку антисептика на вес пластинки до пропитывания и умножая на 100. Полученные цифры и характеризуют токсичность антисептиков.

Опыты были проведены с двумя домовыми грибами: *Merulius lacrymans* и *Coniophora cerebella*.

По получении исходных культур этих грибов в пробирках на агаре [1] было приступлено к подготовке культур в колбах Эрленмейера (вместимостью 500 куб. см) на естественной питательной среде «земля—дерево».

В качестве термостата для помещения культур использовался простой деревянный шкаф, нагреваемый угольными лампочками. При увлажнении земли в колбах выяснилось, что если брать для этого указываемое в вышеупомянутой статье Попова и Цешинской количество воды, соответствующее весу земли и пластинок, земля становится слишком мокрой. и получается грязь. Вполне достаточно, в зависимости от сухости земли, брать воду в количество 40—50% от веса земли и пластинок. Впрочем, отмеченная ошибка уже была исправлена Б. К. Флеровым при описании им метода культур дереворазрушающих грибов на среде «земля—дерево» в журн. Angewandte Botanik, XV, H. 4, 1933. После увлажнения колбы стерилизовались в автоклаве 15—20 мин. при 120—115°.

Вначале известное затруднение для введения в дерево желаемой дозы антисептика представляло то обстоятельство, что еще не было известно соотношений, существующих между процентным содержанием антисептика в бензоле и процентами антисептика по отношению к дереву, которые получаются вычислением после пропитывания пластинок бензольным раствором антисептика. В то время как при испытании антисептиков на искусственной питательной среде (агар) в последнюю можно непосредственно точно вводить именно то количество антисептика, которое желательно, при испытании на деревянных пластинках количество антисептика, которое окажется в дереве после пропитки, заранее можно предусмотреть только более или менее приблизительно. Опыты показали, что значительная разница между процентом антисептика в бензоле и процентом антисептика в дереве после пропитки получается только при большом количестве антисептика в бензоле. Например при 37.5% антраценового масла в бензоле после пропитки в пластинках оказалось около 31% антраценового масла (по отношению к дереву); при 28.6% антраценового масла в бензоле в пластинках оказывалось 24—25% этого антисептика; при 23% антраценового масла в бензоле в дереве его оказывалось около 20—21%. При малых количествах антисептика в бензоле получались, примерно, такие соотношения: если в бензоле антисептика 5%, то в дереве — около 4.5%; если в бензоле — 1%, то в дереве — около 0.9%; если в бензоле — 0.48%, то в дереве — 0.44—0.47% и т. д.

Опытные деревянные пластинки у нас имели размеры 2.7 × 2 × 0.4 см; Московской лабораторией института пути употреблялись более длинные пластинки размером 4 × 2 × 0.3 см. Вообще эти размеры не имеют особого значения и берутся соответственно емкости колб.

В процессе опытов подтвердилось, что бензол, применяемый как растворитель, действительно не оказывает токсического действия и, следовательно, не влияет на результаты испытания антисептиков. Правда, в самые первые дни, после помещения в колбы контрольных ничем непропитанных и пропитанных бензолом пластинок, иногда замечалось, что обрастание непропитанных идет несколько интенсивнее, чем обрастание пропитанных, но, с другой стороны, наблюдалось и обратное явление, так что это различие всецело можно было отнести за счет отклонений, зависящих от индивидуальных условий каждого опыта в отдельной колбе. Во всяком случае наблюдавшееся, иногда в самом начале, некоторое различие в характере обрастания грибницей *Coniophora* и *Merulius* пропитанных бензолом и непропитанных пластинок на третий и четвертый

[1] Агар с 8% по сахарометру Balling'a неохмеленным пивным суслом.

день совершенно сглаживалось и в дальнейшем шло одинаково интенсивно.

Для изучения условий роста культур в эрленмейеровских колбах на среде «земля—дерево» за колбами устанавливалось периодическое наблюдение, сопровождавшееся журнальными записями. При этом выяснилось, что для *Coniophora* такой способ культуры является весьма подходящим. Зимой за месячный срок при температуре в пределах 17—20° мицелий гриба успевал насквозь прорасти землю и густо покрывал деревянные пластинки так, что культуры были вполне готовы для испытания антисептиков на деревянных пластинках. *Merulius* по сравнению с *Coniophora* оказался капризным, развивался гораздо медленнее и крайне неравномерно в разных колбах. Как показали наблюдения, повидимому, для успешного первоначального развития *Merulius*'а не столько имели значение даже окружающая температура и условия влажности в колбах, сколько способ засева и активная жизнедеятельность засеваемого материала. Однако после того как мицелий *Merulius*'а более или менее разрастался на среде «земля—дерево», дальнейшее его развитие шло весьма интенсивно, и мицелий не только густо обрастал землю и пластинки, но покрывал также толстым слоем стенки колбы, дорастая до ватных пробок, что никогда не наблюдалось у *Coniophora*.

На существенное значение способа засева гриба, для успешности его развития в культурах, уже было обращено внимание С. И. Ваниным в статье о методах испытания антисептиков на искусственной питателвной среде.[1] Культуры *Merulius'a*, как указано, в общем развивались гораздо медленнее культур *Coniophora* и зимой готовыми для исследования антисептиков они оказались только к концу второго месяца после заражения.

В начале опытов, когда впервые получались культуры на среде «земля—дерево», материалом для заражения этой среды по необходимости могли служить только исходные культуры на агаре. В дальнейшем, когда уже имелись культуры на земле и деревянных пластинках, засевы производились перенесением кусочков дерева или земли, покрытых мицелием. При таком способе земля и дерево в заражаемых колбах гораздо быстрее обрастают мицелием, и культура оказывается готовой для опытов в значительно более короткий срок. Мицелий при культуре на среде «земля—дерево» очень долго сохраняет свою жизнеспособность, что является одним из преимуществ этого метода.

Пропитка деревянных пластинок растворенным в бензоле антисептиком, для предотвращения испарения бензола, производилась в плотно закрываемых бюксах, в которых составлялся по весу и самый раствор антисептика. Пластинки выдерживались в растворе 12—20 час.

Для взвешивания пластинок после пропитки каждая вынимаемая из бензольного раствора антисептика пластинка быстро отряхивалась от капель и тотчас же переносилась в другую бюксу, которая плотно закрывалась. Взвешивание деревянных пластинок до и после пропитки делалось с точностью до 1 мг. Для получения при взвешивании возможно более точных данных эти пластинки должны быть отшлифованы, иначе образующиеся при выпиливании пластинок заусеницы, обламываясь, могут оказать некоторое влияние на результаты взвешивания. В одной и той же серии опытов для однородности следует употреблять пластинки, выпиленные из одного бруска дерева.

Каждая доза антисептика, растворяемого в бензоле, испытывалась для каждого гриба в трех повторениях. Для этого в трех колбах размещалось по одной деревянной пластинке, пропитанной этим раствором, и по одной контрольной пластинке. Количество поглощенного каждой из трех пластинок антисептика, вычисляемое в процентах по отношению к дереву с точностью до 0.001 г, обычно оказывалось не вполне одинаковым, что представляло, однако, даже удобство, позволяя следить за влиянием очень близких доз антисептика.

Всего было проведено 6 серий опытов. В первой серии испытывалось действие на *Coniophora cerebella* сравнительно высоких доз антраценового масла, так

[1] Гос. Институт сооружений, сообщение 8, сектор строит. материалов, вып. 3, 1929, стр. 30.

как о действии этого антисептика не имелось никаких данных. Выяснилось, что при наличии в дереве около 31, 25, 21 и 15% антраценового масла пропитанные пластинки оставались стерильными в течение 2 мес., в то время как контрольные непропитанные пластинки уже на четвертые сутки более или менее сильно обрастали мицелием. По истечении 2 мес. контрольные пластинки легко растирались в порошок между пальцами, тогда как пропитанные нисколько не изменили своей прочности.

Во второй серии опытов количество антраценового масла по отношению к дереву колебалось в пределах 8—9%, или же составляло около 4.5% от веса дерева, причем названный антисептик испытывался как против *Coniophora*, так и против *Merulius*'a. Выяснилось, что и эти дозы являются еще слишком высокими, так как пропитанные пластинки за время наблюдения около 1½ мес. оставались стерильными, контрольные же во всех колбах целиком заросли грибницей уже через 10 сут. после помещения в колбы.

В третьей серии опытов с *Merulius*'ом и *Coniophora* содержание антраценового масла составляло или около 0.5% или же около 1% от веса дерева. Контрольные пластинки во всех колбах нацело заросли мицелием на двенадцатый день опыта, пропитанные оставались стерильными в течение месяца. Однако на второй месяц от начала наблюдений и в колбах с *Merulius*'ом, и в колбах с *Coniophora* обнаружилось слабое обрастание пропитанных пластинок как с содержанием около 0.5%, так и с содержанием около 0.9% антраценового масла, т. е. эти дозы оказались только сильно задерживающими развитие обоих грибов на дереве, близкими к предельным дозам.

Так как первые три серии опытов по необходимости являлись только разведочными для отыскания предельных доз антраценового масла, то температура при опытах не регулировалась особенно точно и за время наблюдений изменялась вообще в пределах 22—18—15° С. Начиная с четвертой серии опытов было приступлено к более тщательным наблюдениям.

В четвертой серии было взято около 0.25% и около 0.5% антраценового масла в бензоле; обе дозы испытывались как против *Merulius*'а, так и против *Coniophora*.[1] Пропитанные и контрольные пластинки были помещены в колбы 11 мая, окончены наблюдения 29 мая. Так как температура в шкафу для выращивания культур при начале опыта оказалась равной 17° С без обогревания, то лампочки не включались, однако вследствие похолодания температура к 15 мая упала до 12° С, в виду чего пришлось прибегнуть к обогреванию; с 15 мая до окончания наблюдений температура поддерживалась в пределах 20—22° С. Падение температуры за первые 3 сут. возможно могло несколько отразиться на интенсивности обрастания пластинок мицелием при начале опыта. Результаты четвертой серии опытов по испытанию антраценового масла представлены в табл. 1.

Обрастание контрольных пластинок, как правило, начиналось гораздо раньше, чем у пропитанных, и на 6-й—10-й день контрольные пластинки по большей части уже сплошь зарастали мицелием. Существенного различия по отношению к антисептику между *Merulius* и *Coniophora* в этой серии опытов, как видно, не наблюдалось, однако начало обрастания грибницей пропитанных пластинок у *Merulius* все же обнаруживалось раньше, чем у *Coniophora*.

При оценке отношения гриба к антисептику по характеру обрастания мицелием пропитанных пластинок в каждом отдельном случае необходимо считаться с интенсивностью развития культуры. Так, например, при сравнении пластинок №№ 3 и 9 в данной серии опытов, кажущееся несоответствие между тем, что при 0.247% антисептика на 12-й день пластинка № 3 только слабо обросла с одного

---

[1] Как в этой серии, так и в других всегда имелось в виду составление смеси не в столь дробных соотношениях, какие указаны в таблицах, а более округленно, т. е., напр., 0.25, 0.5, 1% и т. п. Однако при составлении смеси по весу из бензола и незначительного количества антисептика весьма трудно подогнать вполне точно желаемое соотношение составных частей смеси.

Таблица 1

Содержание антисептика в бензоле, в %	№№ пластинок	Вес до пропитки	Вес после пропитки	Привес	% антисептика в дереве	Характер роста гриба
Coniophora cerebella						
Антраценового масла 0.267	1	1.025	1.993	0.968	0.252	На 12-й день обнаружилось обрастание пластинки с уголка, на 16-й день обросло $^2/_3$ пластинки, на 18-й день обросло $^3/_4$ поверхности пластинки.
	2	1.042	2.076	1.034	0.265	На 12-й день едва заметное прирастание мицелия к пластинке с уголка, на 16-й день на поверхности пластинки с уголка пятнышко мицелия, на 18-й день обнаружилось обрастание пластинки на другом углу.
	3	1.023	1.963	0.946	0.247	На 12-й день обнаружено обрастание пластинки с одного края, на 16-й день обросла почти вся пластинка, на 18-й день — полное зарастание пластинки.
Merulius lacrymans						
Антраценового масла 0.266	4	1.045	2.039	0.994	0.253	На 10-й день обнаружено слабое обрастание, на 12—16—18-й дни обрастание продолжалось, однако рост явно задерживался, мицелий стал буро-зеленый.
	5	1.049	2.061	1.012	0.257	На 6-й день обнаружено явное обрастание с двух углов, на 10 й день обросла почти вся пластинка с краев, на 12—16—18-й день обрастание поверхности почти полное, но рост явно задерживался, мицелий побурел.
	6	0.132	2.154	1.022	0.240	На 10-й день почти вся пластинка сильно обросла с краев, на 12—16—18-й день вся пластинка заросла мицелием, рост, однако, задержанный, мицелий побурел.
Coniophora cerebella						
Антраценового масла 0.479	7	0.994	1.999	1.005	0.484	На 12-й день обнаружилось слабое обрастание пластинки с уголка, на 16—18-й день мицелий перешел на поверхность пластинки, обросло около $^1/_3$ поверхности, рост явно задерживается.
	8	1.010	1.986	0.976	0.463	На 16-й день обнаружилось обрастание пластинки с угла, на 18-й день дальнейшего роста не наблюдалось.
	9	1.090	2.086	0.996	0.438	На 10-й день обнаружилось прирастание мицелия с краев отдельными пятнышками, на 12-й день мицелий с двух краев перешел на поверхность пластинки, на 16—18-й день обросла почти вся пластинка.

Продолжение

Содержание антисептика в бензоле, в %	№№ пластинок	Вес до пропитки	Вес после пропитки	Привес	% антисептика в дереве	Характер роста гриба
Merulius lacrymans						
	10	1.063	2.047	0.984	0.443	На 10-й день обнаружилось начало обрастания пластинки с края и с угла, на 12-й день мицелий перешел на поверхность пластинки, на 16—18-й день рост продолжался и заросло около $^3/_4$ поверхности пластинки.
Антраценового масла 0.479	11	1.052	2.003	0.951	0.433	На 10-й день обнаружилось начало обрастания пластинки, на 12—16—18-й день обрастание продолжалось, и заросла почти вся поверхность пластинки.
	12	0.026	2.022	0.996	0.465	На 10-й день обнаружилось начало обрастания пластинки, но рост до конца наблюдения сильно задерживался, мицелий побурел, пластинка заросла только частично.

края, тогда как при 0.438% на 12-й день мицелий уже с двух краев перешел на поверхность пластинки № 9, — станет понятным, если знать, что в культуре № 9 рост гриба был особенно интенсивным по сравнению с остальными культурами.

Как видно из приведенной табл. 1, не только доза около 0.45% антраценового масла, но и доза около 0.25% (по отношению к дереву) уже является задерживающей развитие гриба. Судя по данным этой и третьей серии опытов, предел содержания в дереве антраценового масла, при котором гриб вовсе не сможет развиваться, вероятно будет несколько выше 1%, но этот предел в наших опытах не был еще точно установлен.

В пятой серии опытов, результаты которых представлены в табл. 2, испытывалась антисептичность образца торфяного карболинеума. Пластинки помещены были в колбы 29 V, закончились наблюдения 8 VI, температура за время испытания 22—20° С.

Как видно из табл. 2, зарастание пропитанных пластинок всегда бывало достаточно выявлено или даже заканчивалось уже на 4-й день опыта. Почти не наблюдалось разницы в отношении мицелия к контрольным и пропитанным пластинкам, из чего следует, что обе испытанные в этой серии дозы не являются задерживающими и еще далеки от предельных.

Ниже представлены результаты шестой серии опытов (табл. 3). Наблюдения начались с 20 VI и велись 10 дней при температуре 27—23° С.

В шестой серии, как видно из табл. 3, испытывались дозы торфяного карболинеума около 1, 3 и 5%. Необходимо указать, что интенсивность роста *Merulius'a* была значительно подавленной благодаря появившейся в культурах плесени, чем и объясняется в данном случае заметное различие в отношении *Merulius* и *Coniophora* к одинаковым дозам антисептика.

Из сопоставления данных 6-й серии с результатами 5-й серии опытов следует, что хотя дозы около 5% карболинеума и являются несколько задерживающими по сравнению с дозами около 0.25 и около 0.5%, но все-таки ясно видно, что даже доза 5% еще далека от предела.

Таблица 2

Содержание антисептика в бензоле, в %	№№ пластинок	Вес до пропитки	Вес после пропитки	Привес	% антисептика в дереве	Характер роста гриба
Coniophora cerebella						
Карболинеума 0.267	1	1.030	2.057	1.027	0.276	На 4-й день сплошное зарастание пластинки.
	2	1.019	1.971	0.952	0.259	На 4-й день обрастание поверхности пластинки с двух углов, на 10-й день сплошное зарастание поверхности пластинки.
	3	1.031	1.957	0.926	0.249	На 4-й день заросла почти вся пластинка, на 10-й день — сплошное зарастание.
Merulius lacrymans						
Карболинеума 0.277	4	1.019	2.056	1.037	0.282	На 4-й день ясное обрастание пластинки с поверхности, на 10-й день поверхность пластинки заросла на 3/4.
	5	1.083	2.116	1.033	0.263	На 4-й день ясное обрастание, на 10-й день заросла почти вся пластинка.
Coniophora cerebella						
Карболинеума 0.495	6	1.097	2.096	0.999	0.451	На 4-й день начало обрастания пластинки с двух краев, на 10-й день заросла вся пластинка.
	7	1.041	2.025	0.984	0.468	На 4-й день заросла почти вся пластинка.
	8	1.067	1.031	0.964	0.447	На 4-й день, как предыдущая.
Merulius lacrymans						
Карболинеума 0.495	9	1.029	2.012	0.983	0.473	На 10-й день ясное обрастание поверхности, начиная с угла.
	10	1.067	2.080	1.013	0.470	На 4-й день заметное зарастание, на 10-й день заросла вся пластинка.
	11	1.134	2.149	1.015	0.443	На 4-й день сильное зарастание, на 10-й день — сплошное зарастание.

Из сравнения результатов 6-й, 5-й и 2-й серий опытов очевидно, что испытуемый образец антраценового масла оказался гораздо более антисептичным, чем образец карболинеума. В то время как содержание около 4.5% антраценового масла в пластинках безусловно не допускало развития на них *Merulius*'а и *Coniophora*, содержание около 5% карболинеума оказывало лишь слабое задерживающее действие; содержание около 0.5% антраценового масла на 10—15 дней задерживало обрастание пропитанных пластинок мицелием, тогда как при содержании около 0.5% карболинеума почти не наблюдалось разницы между

Таблица 3

Содержание антисептика в бензоле, в %	№№ пластинок	Вес до пропитки	Вес после пропитки	Привес	% антисептика в древе	Характер роста гриба
			Coniophora cerebella			
Карболинеума 1.032	1	1.123	2.116	0.993	0.913	На 3-й день обрастание с трех краев и переход мицелия на поверхность пластинки, на 6-й день почти как было, на 10-й день плотно заросла вся пластинка.
	2	1.147	2.115	0.986	0.871	На 3-й день обрастание поверхности с четырех краев, на 6-й день заросла вся пластинка.
	3	1.072	2.109	1.037	0.998	На 3-й день слабое прирастание с краев, на 6-й день — как было, на 10-й день заросло $^4/_5$ поверхности пластинки.
			Coniophora cerebella			
Карболинеума 3.013	4	1.055	2.035	0.980	2.799	На 3-й день прирастание мицелия на всех краях, на 6-й день поверхность пластинки заросла с четырех сторон, на 10-й день полное зарастание пластинки.
	5	1.104	2.100	0.996	2.718	На 3-й день прирастание с одного края пластинки, на 6-й день прирастание с двух краев, на 10-й день — почти как было.
	6	1.010	2.001	0.991	2.956	На 3-й день прирастание с одного края пластинки, на 6-й день обрастание поверхности пластинки с двух краев, на 10-й день пышно заросло $^3/_4$ поверхности.
			Merulius lacrymans			
Карболинеума 3.013	7	1.059	2.050	0.991	2.820	На 10-й день обнаружилось ясное прирастание мицелия и переход его на поверхность пластинки; культура загрязнилась плесенью.
	8	1.192	2.261	1.069	2.702	На 10-й день обнаружилось едва заметное прирастание мицелия с одного края пластинки. Мешает плесень.
	9	1.082	2.109	1.027	2.860	На 10-й день прирастание мицелия с одного края с ясным переходом на поверхность пластинки. Мешает плесень.
			Coniophora cerebella			
Карболинеума 4.998	10	1.069	2.076	1.007	4.699	На 3-й день прирастание с краев, на 6-й день пышное обрастание с трех краев, на 10-й день пышно заросла вся пластинка, кроме узкой полоски в середине.
	11	1.065	2.081	1.016	4.759	На 3-й день слабое прирастание с одного края, на 6-й день густое обрастание поверхности с трех краев, на 10-й день заросла половина поверхности пластинки.
	12	1.052	2.082	1.030	4.884	На 3-й день прирастание с краев, на 6-й день начала зарастать поверхность с одного края, на 10-й день пышно заросло $^3/_4$ поверхности пластинки.

контрольными и пропитанными пластинками, которые уже через 3 дня сильно обрастали мицелием *Coniophora* и *Merulius*.

В результате проделанных опытов можно притти к следующим выводам. Хотя предельная доза для антраценового масла, как выше было указано (см. описание 3-й серии опытов), не была точно установлена, однако из опытов следует, что она, повидимому, заключается между 1—2% антраценового масла в дереве. Токсичность же торфяного карболинеума гораздо слабее.

Лабораторное испытание антисептиков, употребляемых для борьбы с дереворазрушающими грибами, позволяет определять: 1) принципиальную пригодность того или иного антисептика, т. е. устанавливать, является ли данное вещество действительно антисептичным против этих грибов; 2) сравнивать различные антисептики между собой по их токсичности.

Из описания наших опытов очевидны наглядность и удобство испытания антисептиков на среде «земля—дерево», особенно при работе с грибом *Coniophora cerebella*. Однако следует отметить, что для точного установления предельной дозы антисептиков по этому методу все же требуется достаточно опытный наблюдатель, хорошо знакомый с искусственными культурами дереворазрушающих грибов.

ВЕГЕТАТИВНОЕ СБЛИЖЕНИЕ[1]

И. Черняев

(Украинский научно-исследовательский институт плодоводства)

Одним из интереснейших методов перестройки растительных организмов, оставленных нам гением И. В. Мичурина, является метод вегетативного сближения, или предварительной взаимной прививки тех растений, которые нужно скрестить, но которые обычно не скрещиваются между собой или скрещиваются с большим трудом, не давая достаточно жизнеспособного потомства, растений, принадлежащих к различным родам, или же к отдаленным друг от друга видам.

Этот метод в его первоначальном виде состоит в том, что молодой сеянец — стадийно молодое и по возможности наиболее сложно гибридное растение — прививается на то растение, с которым его желают скрестить, не удаляя кроны подвоя. Когда привой и подвой зацветут, производят скрещивание их, предохраняя привитой гибрид от опыления собственной пыльцой и пыльцой других растений.

И. В. Мичурин так описывает этот метод: «большую помощь в таких скрещиваниях (межвидовых и межродовых.— *И. Ч.*) оказывает прием, которому я дал название „предварительное вегетативное сближение". Он состоит в следующем: берутся несколько черенков[2] однолетнего возраста гибридных сеянцев и прививаются копулировкой по ветвям кроны взрослого дерева другого вида или рода, например, груша на яблоню, рябина на грушу, айва на грушу, миндаль, абрикос или персик на сливу и т. д. И вот, из нескольких привитых таким образом черенков иногда лишь небольшая часть, в особенности у косточковых пород, дает хорошее сращение. Затем в следующие 5—6 лет такие черенки развивают свой рост под постоянным влиянием работы всей массы листовой системы кроны подвоя и постепенно, до поры цветения, частично изменяют свое строение, что облегчает возможность последующего затем скрещивания.[3]

Принципиальное отличие прививок при вегетативном сближении от обычных прививок состоит в том, что вегетативное сближение гибрида-привоя производится для его изменения, тогда как целью обычных прививок является сохранение и размножение существующих сортов, по возможности в неизмененном виде.

Отличие вегетативного сближения от прививок состоит в том, что при сближении прививается молодой гибрид, находящийся на ранних стадиях развития — иначе он не изменился бы в значительной степени от влияния прививки. При обычных же прививках прививается старый, уже вполне сформировавшийся сорт, который не может сильно измениться от прививки его на какой бы то ни было другой подвой.

Даже представители формальной генетики начинают признавать этот метод ценным; так, например, акад. Серебровский пытается объяснить эффективность этого метода «вегетативным расшатыванием» наследственной основы гибрида.

---

[1] Статья И. Черняева помещается в порядке обсуждения. — *Редакция*.

[2] Т. е. черенков гибридов, происшедших от скрещивания двух разновидностей одного и того же вида растений, гибридов обязательно молодых, еще не плодоносящих, а не черенки старых сортов наших плодовых деревьев (*Мичурин*).

[3] И. В. Мичурин. Итоги 60-ти летних работ, стр. 29.

На самом же деле влияние подвоя при вегетативном сближении на молодой гибрид-привой не столько в расшатывании, сколько в приспособлении гибрида в процессе его развития к особенностям организма растения-подвоя. Развивающийся черенок молодого гибрида, находясь под постоянным воздействием ассимилирующей листовой поверхности, стеблевой и корневой системы подвоя, постепенно изменяет свою природу в сторону сходства с подвоем. Благодаря этому, опыление между привитыми компонентами, которые становятся более родственны между собой, становится возможным.

Свои гибриды между тыквами, дынями, огурцами и арбузами, между рябиной и грушей и др. Мичурин получал при помощи вегетативного сближения.

Он высказывал мысль: «хорошо бы прививать гибриды для сближения еще в семядольном состоянии», подчеркивая этим желательность прививки в возможно наиболее раннем возрасте растения. Это удается труднее, чем прививки растений в более взрослом состоянии, но подобные прививки более перспективны, согласно общему положению Мичурина о том, что пластичность, изменяемость организма от разных воздействий тем больше, чем он моложе и чем он гибриднее [1] (т. е. чем более несходны были его предки, особенно более близкие, недавно участвовавшие в его происхождении, и чем больше было этих несходных предков). Это вполне понятно, так как чем моложе гибрид, тем раньше он может как бы «свернуть на своем жизненном пути» в сторону тех или иных родичей, и чем он гибриднее, тем круче может быть сделан этот поворот.

В дальнейшем удалось несколько продвинуться как в понимании развития организма, особенно в связи с теорией стадийного развития акад. Т. Д. Лысенко, так и, на основе этого, в разработке путей усовершенствования метода вегетативного сближения.

Опыты вегетативного сближения в семядольном состоянии обычно менее удачны. Прививки чрезмерно молодых гибридов при вегетативном их сближении, особенно со старыми растениями, часто сильно задерживаются в развитии, хиреют и гибнут. Акад. Лысенко по поводу прививок слишком молодых гибридов, для ускорения их плодоношения, в кроны старых деревьев высказал образное сравнение этого приема с попытками кормить младенца хлебом и т. п. пищей взрослых. Конечно, физиологические свойства молодого гибридного сеянца резко отличаются от подобных же свойств взрослого, тем более старого растения.

Первым шагом при разработке метода вегетативного сближения может быть двойное, двустороннее сближение: прививка молодого гибрида на взрослое растение другого, «сближающего», рода или вида, и прививка молодого гибрида второго рода на взрослое растение первого рода (или вида). Этот путь усиления эффекта сближения привлекает внимание тем, что если первый гибрид от прививки его на другой род недостаточно уклонился в своем развитии в сторону подвоя, не настолько, чтобы обеспечить удачу их скрещивания между собой, то второй гибрид, уклоняясь в сторону первого рода, может уклониться настолько, что будет больше вероятности успешно скрестить оба эти молодые гибриды, тем более что в этом случае они оба молоды, а следовательно оба их можно изменить. К тому же старое растение, будучи менее пластично, как правило,[2] гораздо менее восприимчиво к малородственной пыльце и, вероятно, пыльца взрослого растения также менее способна оплодотворять малородственные яйцеклетки.

Вторым путем при разработке метода вегетативного сближения являются прививки к корню, когда черенок стадийно взрослой части уже сформировавшегося растения прививается на кусок корня гибрида (фиг. 1), т. е. на стадийно наиболее молодую часть растения, которая, как показывают опыты, чрезвычайно

---

[1] С данной формулировкой этого положения И. В. Мичурин был согласен.
[2] По нашим данным. — *И. Ч.*

сильно изменяется в своем строении (даже в характере анатомической структуры) под влиянием привоя, изменяется во много раз сильнее, чем может измениться черенок надземной части даже молодого гибрида. Конечно, здесь играет роль и более полное влияние нисходящего тока пластических веществ, вырабатываемых листвой, а также и других подземных частей (особенно коры) перерабатывающих эти вещества.



Фиг. 1. Прививка на корне гибрида черенка сформировавшегося растения:
А — привой, Б — подвой.

Если такой привитой молодой корень гибрида, развивающийся под влиянием надземной части привитого «сближающего» сорта, заставить, после некоторого периода времени, развить собственные надземные части (частично обнажив корни гибрида от земли и сделав несколько надрезов в коре), то эти вновь появляющиеся от корней гибрида стадийно-молодые надземные части, конечно, должны уклоняться в н а ч а л е своего развития в сторону сближающего сорта в гораздо большей степени, чем при методе вегетативного сближения в его первоначальном виде. Подобный метод, при описанном выше двустороннем сближении, очевидно, должен дать еще больший эффект.

Чтобы в наибольшей степени использовать возможность максимального неравенства отношений масс привоя и подвоя (чему Мичурин придавал большое значение) с целью максимального воздействия сближающего привоя на молодой корень гибридного подвоя, очевидно, в некоторых случаях целесообразнее производить прививку на корень не черенка, хотя бы и крупного,[1] а целого растения, путем прививки подстановкой куска корня гибрида под целое растение (например корень молодого гибрида груши под взрослую яблоню в саду).

Выгоняемый из корня побег, конечно, необходимо подвергнуть вторичному воздействию сближения, прививая на него вновь тот же самый сближающий сорт. Если этого не сделать, то вся предшествовавшая процедура с прививкой корня и выгонкой из него побега, была бы совершенно неоправдываемым, излишним усложнением метода, к тому же задерживающим вступление в пору плодоношения сближаемого гибрида, так как при этом гибрид в значительной степени высвободился бы из-под влияния сближающего организма, поскольку он имел бы не только собственные корни, но и гораздо более важные собственные надземные части, мало подвергающиеся действию нисходящего тока сближающего организма.



Фиг. 2. Метод промежуточной прививки куском коры:
А — привой, Б — подвой.

Сложность и длительность последнего пути усиления эффекта вегетативного сближения, необходимого, повидимому, для особенно отдаленной гибридизации (наиболее трудно скрещиваемых родов), вынуждает нас стать на новый путь, применения метода сближения — метода п р о м е ж у т о ч н о й п р и в и в к и, сильно сокращающей время, необходимое для уклонения гибрида в сторону подвоя, особенно путем вставки гибрида не в виде целого отрезка его побега, а в виде куска коры («дудки») с несколькими почками на ней (фиг. 2). Этот метод представляет воз-

[1] Методом так называемых парфорсных прививок, когда вместо черенка берется целая ветвь.

можность в достаточно полной мере (и может быть, в наиболее полной мере) использовать и нисходящий ток выше расположенных частей сближающего растения, и возможность значительного неравенства масс прививаемых компонентов, и возможность развития гибрида без участия собственной листвы в течение достаточно длительного периода времени (например 1—2 года), после которого легко вызвать дальнейшее развитие и прорастание спящих и даже придаточных почек из привитого куска коры гибрида, сделав надрезы на этом куске коры и удалив часть вышележащих ветвей сближающего подвоя.

Последний метод сближения, путем промежуточной вставки небольшого куска коры гибрида, представляется нам наиболее перспективным, особенно при двустороннем его применении, описанном в начале этой статьи.

Киев, 1937 г.

НАУЧНЫЕ ЗАМЕТКИ

К ВОПРОСУ О ДЕЙСТВИИ УЛЬТРАКОРОТКИХ ВОЛН НА РАСТИТЕЛЬНЫЙ ОРГАНИЗМ

Биологическое действие коротких волн на животный организм, как известно, было обнаружено вскоре после того, как Герцу удалось экспериментально получить их. Уже в самом начале девяностых годов д'Арсонваль применил их к человеку с терапевтическими целями. При этом д'Арсонваль считал необходимым различать двоякое действие коротких волн на организм животных и людей: во-первых, термическое, которое он не считал специфическим и которое в дальнейшем нашло себе широкое применение в физиотерапии под названием диатермии, и, во-вторых, некоторое специфическое действие, которое обнаруживается тем более ясно, чем более устранен термический эффект, и которое вошло в физиотерапию под наименованием д'арсонвализации.

Значительно позже, с развитием ультракоротковолновой (УКВ) техники, было установлено также биологическое действие и УКВ на животный организм. В настоящее время ведутся широкие опыты по применению их к человеку с лечебными целями. Имеющиеся экспериментальные данные как наши, так и заграничные говорят о больших перспективах в этой области.

Действие коротких и УКВ на растительный организм обнаружено сравнительно недавно и изучено значительно слабее. Серьезных исследований по этому вопросу очень мало. Наоборот, и, к сожалению, здесь были «работы», ничего общего с научным исследованием не имеющие. А между тем даже то малое, что действительно имеется в данной области, говорит достаточно убедительно, что вопрос заслуживает того, чтобы им как следует заняться.

Работая в течение нескольких лет над исследованием биологического действия УКВ на с.-х. растения, я провел ряд вегетационных опытов и лабораторных наблюдений. Основной целью тех и других было прежде всего выявление хозяйственного эффекта облучения. Несмотря на то, что в этом смысле имелись некоторые положительные результаты, все время оставалось ощущение неудовлетворенности работой. Происходило это потому, что возникший совершенно естественно в самом начале исследования вопрос о существе действия УКВ оставался открытым. Работать приходилось вслепую. Понятно, что ответ на вопрос о существе действия УКВ на растительный организм и не может быть получен в результате одной работы. Здесь необходимо длительное и, конечно, всестороннее изучение действия УКВ на жизнедеятельность растительного организма. Но это дело будущего. А пока, мне кажется, представляет несомненный интерес и простое собирание частных, относящихся к этому вопросу фактов. Установлению одного такого частного факта и посвящено мое данное исследование.

Я поставил себе задачу исследовать, отражается ли облучение УКВ семян хлопчатника на их дыхании и если да, то как именно?

Почему я остановился на дыхании? Прежде всего потому, что дыхание является обязательной, постоянной функцией живого организма. Во-вторых, потому, что те или иные изменения в дыхании определенного организма могут в известной мере характеризовать жизнедеятельность данного организма в целом в данный момент. Наконец, и потому, что изучение дыхания семян методически относительно просто.

Я исследовал: а) дыхание облученных и необлученных (контрольных) семян хлопчатника с момента облучения их и до прорастания и б) дыхание тех и других в период прорастания их.

Для определения энергии дыхания семян в период предпосевного хранения их я использовал прежде всего старые методы: Петтенкофера (с баритовой водой) и Кнопа (с натронной известью).

Результаты оказались несколько неожиданными. Привыкнув к обычно наблюдаемому положительному, стимулирующему действию УКВ на рост и раз-

витие растений, я естественно ожидал усиления дыхательной функции семян. А между тем энергия дыхания облученных семян оказалась значительно ниже таковой необлученных. Результаты нескольких наблюдений даны в табл. 1.

Таблица 1

Количество CO_2, выделяемой семенами до прорастания

№№ опытов	Количество семян, в кг	Продолжительность опыта, в днях	Методика	Семена	Количество выделенной CO_2	
					в мг за сутки	в %
1	1.5	3	По Петтенкоферу	Контроль	0.226	100
				Облученные	0.103	45.6
2	1.0	5	„	Контроль	0.248	100
				Облученные	0.154	62.1
3	2.0	1	По Кнопу	Контроль	0.107	100
				Облученные	0.084	78.1
4	1.5	3	„	Контроль	0.198	100
				Облученные	0.105	55.3

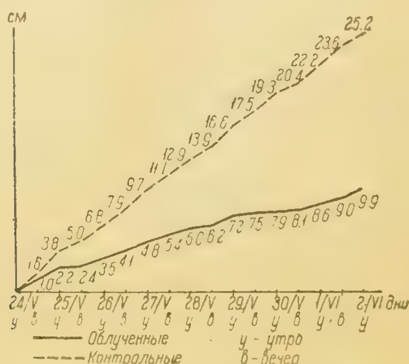
Как видим из табл. 1, энергия дыхания облученных семян в среднем почти вдвое ниже таковой контрольных. Надо заметить, что в массе опытов мы имели только два случая с иными результатами, когда энергия дыхания облученных семян не отличалась от энергии дыхания контрольных семян.



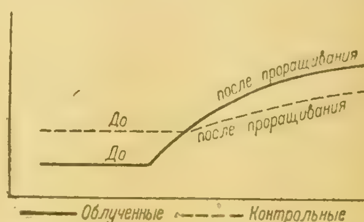
Фиг. 1. Энергия дыхания семян. Левая колба с семенами, облученными УКВ; средняя колба с контрольными семенами; правая колба с контрольными семенами с поправкой на P и $t°$.

При всех положительных качествах вышеназванных методов в них имеется ряд недостатков. Помимо того, что аппаратура их громоздка и работа с ней весьма кропотлива и трудоемка, ни тот, ни другой метод не дает возможности вести наблюдение совершенно непрерывно и при этом иметь возможность в любой момент видеть, какова энергия дыхания в данное время и сколько выделено CO_2 за весь период. Учитывая эти недостатки, пришлось смонтировать такой прибор, который был бы значительно проще, работа с ним — менее трудоемка, исследование можно было бы вести возможно долго и непрерывно и, наконец, чтобы прибор в любое время автоматически показывал, как идет дыхательный

процесс. Монтируя такой прибор, я использовал принципы и детали приборов ряда авторов, в частности Годлевского, Костычева, Любименко и др. Описания прибора не привожу, указываю лишь, что принцип действия его основан на поглощении CO_2, выделяемой семенами при дыхании в закрытом сосуде. Падение давления в сосуде компенсируется подъемом столбика жидкости в градуированной трубке. Для поправок на изменение объема воздуха в сосуде под влиянием колебаний температуры и давления вне сосуда служит специальный сосуд, где высота столбика в градуированной трубке зависит исключительно от колебания температуры и атмосферного давления. На фотоснимке — прибор в действии: средняя колба с контрольными семенами; левая — с семенами, облученными УКВ, правая — поправочная на P и $t°$. Отняв показание правой колбы от показаний средней и левой, мы получаем показатели дыхания семян в той и другой.



Фиг. 2. График динамики дыхания облученных и необлученных семян.



Фиг. 3. Графическое изображение энергии дыхания облученных и необлученных семян до и после проращивания.

Энергия дыхания облученных семян, примерно, вдвое ниже таковой необлученных.

Ведя запись показаний, можно построить график динамики дыхания облученных и необлученных семян за несколько дней. Привожу такой график по одному из типичных наблюдений за 8 дней (фиг. 2). Высота здесь показана в сантиметрах.

Как видим, показания нашего аппарата в общем совпадают с данными, полученными методом Петтенкофера и методом Кнопа. Отношение 25.2 : 9.9 или 100 : 40 очень близко к показаниям вышеназванных методов. Понятно, что если трубки точно градуированы, легко можно получить и абсолютные количества CO_2 в миллиграммах или в куб. сантиметрах.

Далее я исследовал дыхание прорастающих семян облученных и необлученных. Дыхание прорастающих семян дает совершенно иную картину. Уже в первый день после смачивания посевматериала облученные семена начинают дышать энергичнее необлученных. Разница становится еще более ощутимой на 2, 3, 4-й день. Далее наблюдается некоторое выравнивание.

Для иллюстрации только что сказанного привожу данные одного типичного наблюдения (табл. 2).

Таблица 2

Количество CO_2, выделяемой прорастающими семенами (в г)

Семена	Дни					Сумма
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	
Контроль	0.7468	0.6028	0.8760	1.3604	1.2674	4.8535
Облученные	0.7786	0.8482	1.0535	1.5968	1.2187	5.4928

Из табл. 2 ясно, что прорастание облученных семян происходит энергичнее, нежели необлученных; понятно, что это явление представляет уже агрономический интерес.

Если энергию дыхания облученных и необлученных семян до и после проращивания изобразить графически, получим картину, приведенную на фиг. 3. Здесь мы имеем отставание кривой дыхания облученных семян в период предпосевного хранения их. Далее, в начале прорастания, она дружно перекрывает кривую дыхания необлученных семян. И в дальнейшем обе кривые идут параллельно.

Выводы

1. Облучение УКВ семян хлопчатника сказывается на их дыхании.
2. После облучения энергия дыхания семян понижается, примерно, вдвое.
3. Понижение энергии дыхания семян после облучения наблюдается в течение длительного времени, на протяжении всего периода предпосевного хранения их (в наших опытах до 3 мес.).
4. В период прорастания энергия дыхания облученных семян превосходит энергию дыхания контрольного материала.
5. К концу прорастания наблюдается выравнивание.
6. Почему после облучения наступает понижение энергии дыхания посевматериала? Во-первых, во время облучения происходит глубокое прогревание и, значит, просушивание семян (неспецифическое действие по д'Арсонвалю); во-вторых, меняется характер ферментативных процессов (что может быть отнесено к специфическому действию УКВ, но, может быть, происходит в результате того же термического действия).
7. При дальнейшем изучении этого явления надо найти методику, которая позволяла бы освободиться при облучении от влияния температуры.

Примечание. Облучение производилось при таких величинах: длина волны 7.8 м; ампер 6; секунд 8.

М. Л. Пархоменко

ВЛИЯНИЕ РОСТОВЫХ ГОРМОНОВ И СТИМУЛЯТОРОВ НА КОРНЕОБРАЗОВАНИЕ ЧЕРЕНКОВ ТУНГА

Учение о растительных гормонах начало развиваться сравнительно недавно. Еще в 1880—1881 гг. мы имели указание великого биолога Ч. Дарвина (2) о том, что одна часть органа, главным образом его верхушка, воспринимает влияние внешнего фактора, а другая, на некотором расстоянии от первой, реагирует на него теми или иными движениями. В связи с этим Дарвин пришел к заключению, что вдоль растительного органа в таких случаях передается какой-то стимул. По его мнению, верхушка органа растения содержит некоторые вещества, и эти вещества переносят влияние внешнего фактора.

После Дарвина, а весьма возможно независимо от него, в 1887 г. знаменитый физиолог Сакс (17) пишет, что в листьях растений возникают весьма ничтожные количества различных веществ (химических соединений), которые являются причиной того, что строительные материалы (белки, жиры, углеводы и т. д.) притекают к точкам роста.

В 1888 г. Бейеринк высказывает ту же самую мысль. Например, он указывает, что образование цецидий (галлов) на растениях сопровождается выделением (насекомыми) цецидогенного вещества и что эти вещества имеют физиологическую активную функцию; поэтому, по мнению автора, их следует называть ростовыми энзимами.

В 1902 г. немецкий физиолог Габерланд (14) установил, что в условиях нормального роста из определенных органов и тканей растений или из клеток деления выделяются какие-то вещества, которые ускоряют ход деления клеток. Впоследствии эти вещества при трансплантации получили название раневые раздражители, или раневые гормоны.

В 1905 г. гормон, как термин, был введен в науку английским физиологом Старлингом.

В русской литературе указание о существовании гормонов мы находим в работе К. А. Тимирязева (6) еще в 1900 г.

Все вышесказанное в настоящее время подтверждается данными, полученными Вентом (18), Циммерманом (15, 16), Холодным (8, 9), Чайлахяном (10) и др.

Растительные гормоны отличаются от химических стимуляторов тем, что они вырабатываются в тканях растений и их можно выделить из организма, в то время как стимуляторами считаются химические соединения (например газы, органические и неорганические кислоты, эфиры и т. д.), присутствие которых усиливает или задерживает те или иные процессы в организме. Стимуляторы могут быть и вне организма, в то время как нам уже известно, что гормоны вырабатываются только в клетках живого организма.

Отличие между гормонами и ферментами заключается в том, что гормоны не действуют непосредственно на построение или распад молекулы, но регулируют обмен веществ. Поэтому гормон там, где фермент соприкасается с субстратом (пищей) вне организма, как правило, не воздействует на ферментно-субстратную систему. Физиология животных давно уже установила, что гормон вырабатывается в железах внутренней секреции.

В растительном организме, по аналогии с животными, не существует желез внутренней секреции, т. е. анатомически обособленных образований (по выражению акад. Н. Г. Холодного), выполняющих исключительно ту или иную эндокринную функцию.

У нас в СССР, в лаборатории физиологии растений Киевского университета, возглавляемой акад. Н. Г. Холодным, и за границей, в лаборатории Утрехтского университета, было доказано, что в эндосперме кукурузы и верхушках колеоптилей имеются гормоны.

В 1928 г. Венту удалось изолировать ростовой гормон — ауксин из декапитированных верхушек проростков овса. Это открытие Вента вскоре распространилось среди исследователей-физиологов разных стран. Особенно после выяснения химической природы и строения ауксина Кеглем в 1934 г. (3).

По Кеглю ауксин представляет собой органическую кислоту — триоксикислоту. По строению и составу выделяет три различных химических соединения: ауксин a, ауксин b и гетероауксин, или β-индолилуксусная кислота.

В 1933 г. Вент на основании своих опытов допускал наличие в растениях еще особого корнеобразующего гормона или ризокалина (от греческих ῥίζα — корень и καλέω — образую). Но дальнейшие исследования не подтвердили наличия этого гормона Вента, некоторые исследователи показали, что корнеобразующий гормон входит в число трех вышеназванных гормонов.

Таким образом мы видим, что ростовые гормоны в настоящее время делятся на три группы:

1) ауксин a, формула $C_{18}H_{32}O_5$;
2) ауксин b, формула $C_{18}H_{30}O_4$;
3) гетероауксин или β-индолилуксусная кислота, формула $C_{10}H_9O_2N$.

Ауксин a и ауксин b почти идентичны по своим действиям на растения и отличаются друг от друга тем, что в состав ауксина b вода входит на одну молекулу меньше. Оба они могут быть получены из кукурузной муки, из мочи животных и человека, где они накапливаются за счет растительных пищевых продуктов. Они представляют собою не очень прочные соединения и уже в течение 30—35 дней теряют свою физиологическую активность из-за внутримолекулярных перемещений.

Гормон гетероауксин является веществом более стойким, хотя физиологическая активность его несколько меньше, чем ауксина a и b.

Гетероауксин был получен синтетическим путем, главным образом в Сев. Америке и Канаде, в лаборатории доктора Манске (Научно-исследовательский институт г. Оттава), а также приготовляется в Германии и Швейцарии.

Учение о растительных гормонах оказало громадное влияние на развитие ряда проблем физиологии растений. В новом свете представлена сейчас теория тропизмов. В этом находят также объяснение теории цветения, фотопериодизма. Вполне понятно, что развитие учения о гормонах не могло быть незамеченным и практиками, так как гормоны являются регуляторами жизненных процессов растения, то, овладев ими, изучив их, можно научиться управлять развитием растения.

Поэтому одновременно с теоретическим изучением гормонов, после их выделения, они сразу же стали применяться для практических целей. Мы обойдем молчанием работы по влиянию гормонов на такие жизненные процессы растения, как цветение, повышение плодоношения, а остановимся, главным образом, на действии гормонов на корнеобразование у черенков тунга.

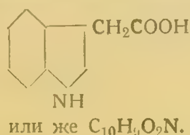
Применение гормонов с целью укоренения черенков показало, что они влияют на корнеобразование положительно. Черенки ряда хозяйственно-ценных растений, как, например, мандарин, апельсин, грейпфрут, *Poncirus trifoliata* [Турецкая (7)], тунг, хинное дерево, фейхоа [Гочлташвили, Максимов (1)], обычно не укореняющихся, после обработки их гормонами укоренились. Применением таких веществ больше всего начали заниматься сотрудники Института Бойс-Томпсона (Boyce-Thompson Inst., New York) Hitchcock (12, 13); Zimmermann and Wilcoxon (15), а также и сотрудники других институтов; Willan Cooper (11), Правдин (5).

Из-за весьма ничтожного количества ауксина в растении, а также трудности его получения, Институт Бойс-Томпсона при укоренении черенков испробовал ряд синтетических веществ, чтобы заменить ими ауксин, т. е. ростовой гормон. Всего было испробовано 32 вещества, из них 4 ненасыщенных, углерод-содержащих газа (этилен, ацетилен, пропилен, окись углерода), 16 кислот, 11 эфиров и 1 нитрил. Все кислоты и эфиры давали почти те же эффекты, что и ауксин а; такое же действие производили в некоторых случаях и газы.

Учитывая трудную укореняемость черенков тунга [Маргарьяна (4)], и одновременно имея в виду указания акад. Н. Г. Холодного (8) о том, что для укоренения черенков тунга следует применять гормоны роста, мы провели работу с рядом веществ.

Методика опытов у нас была следующая. Были взяты черенки *Aleurites Fordii* и *Aleurites cordata* в оранжерейных условиях. Черенки брались одинакового размера, длиной 8—10 см, и ставились базальным концом в растворы веществ. Обработка проводилась в стеклянных банках, куда наливался раствор веществ. Черенки тунга были погружены в растворы так, чтобы базальные концы черенка находились в растворе, а листья — вне банки на воздухе. После обработки черенков при посадке, с целью уменьшения площади транспирации, удаляли листья у некоторых черенков, оставляя только на верхушке 2—3 листа; у некоторых же растений листья целиком оставлялись. Концентрация растворов и продолжительность обработки черенков были разные. Температура внутри оранжереи поддерживалась 17—20°. Стеллаж, где были посажены черенки в песке, нагревался снизу, температура держалась в песке постоянная. В наших опытах мы применяли следующие вещества:

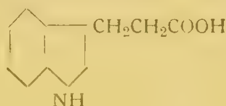
1. β-индолил уксусную кислоту (или гетероауксин). Структурная форма ее:



или же $C_{10}H_9O_2N$.

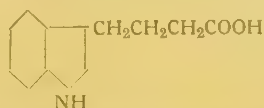
Гетероауксин представляет собою порошок бледнорозоватого цвета. В холодной воде трудно растворяется, хорошо растворяется в нагретой воде, при постоянном взбалтывании в течение 2 дней несколько раз. Растворяется в спирте.

2. β-индолилпропионовую кислоту. Структурная формула ее:



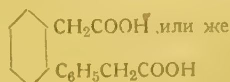
Кристаллическое вещество белого цвета, растворяется в воде сравнительно хорошо. Температура плавления 82°.

3. β-индолилмасляную кислоту. Структурная формула ее:



Это вещество тоже представляет собою кристаллический порошок. Трудно растворяется в воде. При растворении в воде кристаллы в виде капельки масла плавают на поверхности воды. Растворяется в нагретой воде.

4. Фенилуксусную кислоту. Структурная формула ее:



Это вещество является чисто кристаллическим веществом белого цвета. Хорошо растворяется в воде (температура плавления 76.5°). Структурные формулы этих веществ приведены согласно Циммерману и Ф. Вилькоксону. Названные вещества были получены мною из Канады от доктора Манске, за что приношу ему благодарность.

5. Ауксин, полученный из кукурузной муки и представляющий смесь ауксина а и ауксина b, а весьма возможно и других веществ.

Кроме этих гормонов мы применяли еще следующие стимуляторы:

6. Марганцевокислый калий — $KMnO_4$.

7. Борную кислоту H_3BO_3.

Концентрация и продолжительность обработки черенков в водном растворе веществ, исходя из литературных данных Хитчкока, Циммермана, Купера, принята следующая:

1) 0.035%, или 140 мг гормона на 400^3 мл дестиллированной воды. Время действия 6, 13, 18, 24 час. — в каждом варианте по 15 растений, из них 10 *Aleurites Fordii* и 5 *Aleurites cordata*.

2) 0.02%, или 80 мг гормона на 400^3 мл дестиллированной воды. Время действия 6, 13, 18, 24 часа, количество растений в варианте то же самое.

3) 0.01%, или 40 мг гормона на 400^3 мл дестиллированной воды. Время действия количество растений то же самое.

Таблица 1

Концентрация гормона в воде (в %)	Время обработки (в часах)	*Aleurites Fordii*: обработка черенков β-индолилуксусной кислотой		обработка черенков β-индолилпропионовой кислотой		обработка черенков β-индолилмасляной кислотой		обработка черенков фенилуксусной кислотой	
		% каллюсообразования	% корнеобразования	% каллюсообразования	% корнеобразования	% каллюсообразования	% корнеобразования	% каллюсообразования	% корнеобразования
0.036	6	40	0	30	0	35	0	20	0
	13	46	0	40	0	40	0	40	0
	18	50	20	50	0	40	0	50	0
	24	40	0	30	0	30	0	20	0
0.02	6	50	0	40	0	30	0	30	0
	13	60	20	50	0	50	6	40	0
	18	80	20	40	0	50	6	40	0
	24	46	0	40	0	40	0	30	0
0.01	6	60	0	50	0	40	0	40	0
	13	80	20	60	0	60	0	50	0
	18	100	30	90	6	70	0	50	0
	24	93	20	70	0	70	0	60	0
0.004	6	60	0	60	0	80	0	60	0
	13	70	0	60	0	60	0	70	0
	18	70	0	70	0	70	0	60	0
	24	80	6	80	0	90	0	60	0
0.002	6	50	0	50	0	60	0	40	0
	13	60	0	70	0	80	0	50	0
	18	80	0	70	0	80	0	40	0
	24	90	0	80	0	80	0	50	0
Контрольные растения обрабатывались в дестиллированной воде	6	0	0	0	0	0	0	0	0
	13	0	0	0	0	0	0	0	0
	18	0	0	0	0	0	0	0	0
	24	0	0	0	0	0	0	0	0

4) 0.004%, или 16 мг гормона на 400^3 мл дестиллированной воды, остальные условия опытов те же самые.

5) 0.002%, или 8 мг гормона на 400^3 мл дестиллированной воды, остальные условия те же, что и выше.

6) Контроль обрабатывался в дестиллированной воде.

Концентрация применяемых веществ в ланолине была принята из расчета 1 : 2000, т. е. 12.5 мг вещества на 25 г ланолина, или концентрация 0.05%. В каждом варианте было также 15 черенков; контрольные черенки обрабатывались чистым ланолином.

Концентрация и продолжительность других применяемых химических стимуляторов были следующие:

1) $KMnO_4$ — концентрация 0.5, 0.1, 0.05 и 0.005%. Черенки обрабатывались в течение 1, 12 и 24 час.

2) H_3BO_4 — концентрация 0.5, 0.1, 0.05 и 0.005%, в течение опять-таки 1, 12, и 24 час.

Всего в опыте находилось 1950 черенков. Продолжительность опыта была 3 месяца (май—июль), после чего был произведен учет. Результаты опытов приведены в табл. 1, 2, 3.

Таблица 2

Концентрация гормона в воде (в %)	Время обработки (в часах)	*Aleurites cordata*							
		обработка черенков β-индолилуксусной кислотой		обработка черенков β-индолилпропионовой кислотой		обработка черенков β-индолилмасляной кислотой		обработка черенков фенилуксусной кислотой	
		% каллюсообразования	% корнеобразования	% каллюсообразования	% корнеобразования	% каллюсообразования	% корнеобразования	% каллюсообразования	% корнеобразования
0.035	6	30	0	20	0	20	0	20	0
	13	30	0	20	0	20	0	20	0
	18	30	0	20	0	30	0	20	0
	24	30	0	20	0	20	0	7	0
0.02	6	20	0	20	0	30	0	20	0
	13	30	0	7	0	13	0	13	0
	18	40	0	30	0	20	0	20	0
	24	50	0	0	0	0	0	0	0
0.01	6	30	0	20	0	20	0	30	0
	13	60	0	20	0	20	0	30	0
	18	60	0	30	0	20	0	20	0
	24	40	0	20	0	20	0	13	0
0.004	6	20	6	13	0	13	0	6	0
	13	13	6	13	0	6	0	6	0
	18	20	0	13	0	6	0	20	0
	24	20	0	13	0	6	0	6	0
0.002	6	13	0	13	0	6	0	6	0
	13	20	0	20	0	13	0	20	0
	18	13	0	13	0	13	0	20	0
	24	20	6	20	0	20	0	20	0
Контрольные растения обрабатывались в дестиллированой воде	6	0	0	0	0	0	0	0	0
	13	0	0	0	0	0	0	0	0
	18	0	0	0	0	0	0	0	0
	24	0	0	0	0	0	0	0	0

Из данных табл. 1 и 2 видно, что органические вещества в водном растворе, почти все без исключения, являлись эффективными и оказали возбуждающее действие, главным образом на каллюсообразование, а также частично и на корнеобразование у черенков тунга, в то время как контрольные черенки не давали ни каллюса, ни корней. Из всех вышеуказанных вариантов наиболее эффективной оказалась β-индолилуксусная кислота при концентрации 0.01% и при 18-часовом действии; при этом у *Aleurites Fordii* каллюсообразование доходило до 100%, а корнеобразование до 30%. При этом же варианте *Aleurites cordata* дал 60% каллюсообразования, но укоренился лишь единично (не превышая 6%).

Таблица 3

Названия гормонов и стимуляторов	Концентрация (в %)	Время обработки (в часах)	*Aleurites Fordii*		*Aleurites cordata*	
			% каллюсообразования	% корнеобразования	% каллюсообразования	% корнеобразования
Ауксин (полученный из растений) в водном растворе	0.02	6	60	0	30	0
		13	60	0	30	0
		18	70	0	30	0
		24	60	0	20	0
	0.01	6	50	0	20	0
		13	50	0	20	0
		18	60	0	20	0
		24	70	0	20	0
β-индолилуксусная кислота в смеси с ланолином	0.05	—	40	0	20	0
β-индолилпропионовая кислота	0.05	—	30	0	13	0
β-индолилмасляная кислота	0.05	—	40	0	20	0
Фенилуксусная кислота	0.05	—	30	0	20	0
KM_nO_4 и H_3BO_3	0.5	1	0	0	0	0
		12	6	0	0	6
		24	13	0	0	0
	0.1	1	0	0	0	0
		12	0	0	0	0
		24	0	0	0	0
	0.05	1	0	0	0	0
		12	0	0	0	0
		24	0	0	0	0
	0.005	1	0	0	0	0
		12	0	0	0	0
		24	0	0	0	0
Контрольные растения обрабатывались в дестиллированной воде	6	0	0	0	0	0
	13	0	0	0	0	0
	18	0	0	0	0	0
	24	0	0	0	0	0

Из табл. 3 видно, что действие ауксина, полученного из кукурузной муки, менее эффективно, чем вышеперечисленных веществ в водном растворе.

Введение веществ в водном растворе более эффективно, чем введение их в смеси с ланолином.

Что касается стимуляторов $KMnO_4$ и H_3BO_3, то они почти во всех случаях не оказали стимулирующего действия ни на каллюсообразование, ни на корнеобразование.

На основании проведенных нами опытов можно сделать следующие выводы:

1. Гетероауксин, β-индолилпропионовая, β-индолилмасляная и фенилуксусная кислоты стимулируют каллюсообразование на черенках тунга, *Aleurites Fordii* и *Aleurites cordata*. Корнеобразование через 90 дней наблюдалось лишь на черенках *Aleurites Fordii* при обработке их β-индолилуксусной кислотой, и лишь в единичных случаях — у черенков *Aleurites cordata* при обработке той же кислотой.

2. Гетероауксин и другие примененные нами органические вещества наиболее эффективными являются в водных растворах, чем в смеси с ланолином.

3. Наиболее активной оказалась β-индолилуксусная кислота концентрации 0.01% при 18-часовом действии на черенки, причем у *Aleurites Fordii* каллюсообразование 100%, а корнеобразование 30%, у *Aleurites cordata* каллюсообразование 60%, а корнеобразование 5—6%.

4. Предварительная обработка черенков тунга растворами $KMnO_4$ и H_3BO_3 не оказала стимулирующего действия на каллюсообразование и корнеобразование.

5. Контрольные черенки, обработанные дестиллированной водой, а также чистым ланолином, не образовали ни корней, ни каллюса.

6. При применении водных растворов названных выше органических кислот желательно наибольшее количество листьев на черенках, так как благодаря им увеличивается интенсивность транспирации, а следовательно, и всасывание растворов.

7. Проведенный нами предварительный опыт по укоренению черенков тунга указывает на возможность применения гетероауксина, β-индолилпропионовой, β-индолилмасляной и фенилуксусной кислот при укоренении черенков субтропических растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. М. Гочалашвили и Н. А. Максимов. Опыты по укоренению черенков субтропических древесных пород при помощи индолилуксусной кислоты. Изв. Бат. ботан. сада, 1937, № 3. — **2.** Ч. Дарвин и Ф. Дарвин. Способность растений к движению. Перевод с англ. Г. Милорадович, Киев, 1882, стр. 366. — **3.** Фриц Кегль (Утрехт). Исследования над растительными ростовыми веществами (перевод с англ.). Успехи химии, т. V, вып. 6, 1936, стр. 897—905. — **4.** А. Е. Маргарьян. Вегетативное размножение тунга. «Советские субтропики», 1938, № 2. — **5.** Л. Ф. Правдин. Вегетативное размножение растений. Теория и практика. Сельхозгиз, 1938. — **6.** К. А. Тимирязев. Дарвинизм и селекция. 1937, стр. 34—35. — **7.** Р. Х. Турецкая. К вопросу о влиянии гетероауксина на корнеобразование у многолетних растений. ДАН СССР, Новая серия, 1937, т. XVII, № 3. — **8.** Н. Г. Холодный. Проблема химической регуляции морфогенезиса и развитие растения. Природа, 1936, № 3—9. — **9.** Н. Г. Холодный. Гормонизация растений. Природа, 1937, № 2. — **10.** М. Х. Чайлахян. Гормональная теория развития растений. Изд. Акад. Наук СССР, 1937. — **11.** W. C. Cooper. Transport of rootforming hormones in woody cuttings. Plant Physiology, 1936, vol. II, № 4, 779—793. — **12.** A. E. Hitchcock. The use of hormones-like substances for regulating the growth of plants. Monthly Bul. of the Horticultural Society of New York, 1936, № 12. — **13.** A. E. Hitchcock. Indole 3-n propionic acid as a growth hormone and the quantitative measurement of plant response. Contributions from Boyce Thompson institute Menasha, 1935, vol. 7, № 1, 87—95. — **14.** G. Haberlandt, 1921. Zur Physiologie der Zellteilung. 6. Mitteilung über Auslösung von Zellteilungen durch Wundhormone. Sitzungsb. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 5, SS. 221—234. — **15.** P. Zimmermann and Wilcoxon. Several chemical growth substances which cause initiation of roots and of other responses in plants. Contributions from Boyce-Thompson institute, Menasha, 1935, vol. 7, № 3, pp. 209—229. — **16.** Zimmerman and A. P. Hitchcock. Comparative effectiveness of acids esters, and salts as growth substances and methods of evaluating them. Contributions from Boyce Thompson Institute. 1937, vol. 8, № 5, 337—350. — **17.** S. Sachs, 1887. Vorlesungen über Pflanzen-physiologie, W. Engelmann, Leipzig, 2. Aufl. — **18.** F. W. Went. Hormones invalved in root formation. The Phenomenon of inhibition B. K. h. intern. Bot. congress 6. Amsterdam, 1935, Proceedings 1935, Vol. 2, 267—269.

А. Е. Маргарьян

О ДИКОМ ВИНОГРАДЕ — VITIS SIlVESTRIS GMEl. В КРЫМУ

Вопрос о существовании в Крыму дикорастущего винограда был поднят И. К. Пачоским в его статье «Дикий херсонский виноград», опубликованной в 1912 г. в «Трудах по прикладной ботанике», т. V, № 7.[1]

Пачоский, на основании имевшегося в его распоряжении гербарного материала, пришел к заключению, что в Крыму имеется дикий виноград (гербарий Зеленецкого: Карасубазар; Бахчисарай-Сюрень), тождественный изученному им виду, произрастающему дико в Херсонской обл., который он отнес к описанному Гмелиным — *Vitis silvestris* Gmel.

Но, помимо того, он указал на наличие в этом крымском гербарном материале и еще двух других рас, не встречающихся в изученном им районе. Одна из них со значительно более глубокими вырезками листьев, к основанию листа сильно расширенных и часто имеющих на дне вырезки рубец, к вершине же листа почти смыкающихся своими краями (Козьмо-Дамьян — Алушта, герб. Зеленецкого). Вторая раса резко отличается от *V. silvestris* густо бело-войлочным опушением листьев (б. Георгиевский мон.; Ласпи-Форос, герб. Зеленецкого).

Обращаясь теперь к остальным литературным данным о произрастании дикого винограда в Крыму, мы можем отметить, что указания на нахождение его в составе флоры Крыма мы находим, начиная с первых флористических работ, посвященных растительности Крымского полуострова.

Так, Габлицль[2] в 1785 г. указывал, что он «находится как на северной, так и на южной стороне гор, извиваясь по деревьям в лесах и садах, и по приморским местам между Балаклавою и Алуштой». Паллас приводит его в 1795 г. в своем каталоге дикорастущих видов Крыма, без указания местонахождения. В своем же описании путешествия по Крыму, вышедшему в 1801 г., Паллас указывает на произрастание в горной части Крыма не только дикого, но и одичалого винограда частью с белыми длинными, частью же с маленькими, круглыми белыми или черными плодами. В его же «Flora rossica» указывается на обычное произрастание винограда в горном Крыму, в особенности между Балаклавой и Алуштой, как вьющегося по деревьям или ползучего по земле растения. Биберштейн и Ледебур тоже сообщают о диком винограде, ссылаясь на вышеупомянутых авторов.

Особый интерес представляет указание французского ботаника Левелье (Léveillé), участвовавшего в экспедиции в Крым, организованной в 1837 г. А. Демидовым. В опубликованном им списке собранных в Крыму растений он уже совершенно ясно различает дикий виноград, обозначаемый им как *Vitis silvestris* DC., найденный в Ялте и Алупке, и культурный виноград — *Vitis vinifera* L., который он приводит для Судака и Никиты.

В 1856—1857 гг. вышла флора Крыма Стевена, в которой он пишет уже следующее: «дико по обеим сторонам гор, но наиболее крупные стволы имеются на южном побережье, где они достигают трех футов в объеме и взбираются до вершин самых высоких деревьев, и имеют всегда черные ягоды, хотя Паллас указывает, что он встречается и с белыми ягодами. Только на южном побережье посаженный виноград не нуждается в прикрытии на зиму, не так из-за зимних морозов, как из-за обледенения и поздних весенних заморозков, повреждающих рано начинающие распускаться почки». И далее, в списке самих видов, он дает на латинском языке следующую характеристику обитания винограда в Крыму: «в кустарниках часто, редко в сухих местах, почти всегда по берегам рек или орошаемым местам, большей частью двудомный или полигамный, ягода всегда черная, кислая, хотя, однако, из нее иногда готовят вино. . .»

Под названием *Vitis hederacea* Willd. виноград был указан для Крыма в 1842 г. — геологом Huot, также одним из участников указанного путешествия Демидова, и в 1906 г. — Зеленецким. Первый из них писал, что этот вид имеет лозы толщиною с руку, взбирающиеся до самой вершины деревьев и затем свисающие до земли, плод его мелкий, но сладкий, когда он совершенно спел. Зеленецкий, помимо указанного *V. hederacea*, приводимого им только для Симферополя — «облиственная ветвь», дает еще ряд местонахождений (см. ниже), относя их к *Vitis vinifera* L. Неясно, что следует понимать под этим обозначением.

Наконец, следует напомнить о работе Дзевановского (1930), описывающей растения из Мангуб-Кале, близ Бахчисарая, в которой он приводит виноград для дубовых лесов этого района — Мангуб-Кале, Коккозы, Албат, Аузун-Узень, под названием *Vitis silvestris* Gmel.

К этим данным он добавляет следующее: «На основании имеющегося у меня материала из окрестностей Коккоз среди форм дикого винограда можно различить две расы, отличающиеся, главным образом, по величине плодов и форме семян».[3]

---

[1] В том же году эта же статья была напечатана в «Записках Общества сельского хозяйства Южной России», 1912.

[2] Указание на источники, откуда почерпнуты приводимые данные, см. ниже.

[3] К этому указанию имеется сноска: «О диком винограде из окрестностей Коккоз мною подготовлена отдельная заметка». Преждевременная смерть автора не дала ему возможности ее опубликовать, и, насколько мне известно, рукопись также найдена не была.

Все эти данные свидетельствуют о том, что в Крыму имеется дикий виноград, но вместе с тем нельзя не учитывать и того обстоятельства, что в Крыму не может не быть и одичалых лоз. Крымский полуостров уже за несколько столетий до нашей эры был местом культуры винограда, преемственно продолжающейся до настоящего времени. Об этом имеются многочисленные свидетельства как литературные, так и в виде остатков приспособлений для выжимания винограда, например в Херсонесе, в пещерных городах в районе Бахчисарая и др.

Тем не менее для многих районов, в которых культуры винограда нет и никогда не было, как, например, район Коккоз, истоки р. Карасу-баши и др.,



Фиг. 1. Вариирование листьев дикого винограда из местонахождения Коккозы. (Собр. Е. В. Вульф.)

не может быть сомнения, что находящийся там в лесах виноград является дикорастущим видом. И, наоборот, лозы, произрастающие вблизи культур между Севастополем и Балаклавой, в районе упомянутых пещерных городов, в нижней зоне южного побережья, при оценке их как дикорастущих или одичалых должны быть подвергнуты тщательному предварительному исследованию.

Не предполагая давать в настоящей статье исчерпывающих данных о диком и одичалом в Крыму винограде, я, тем не менее, на основании собственных исследований и имеющегося в моем распоряжении гербарного материала, могу утверждать, что дикорастущий виноград, без всякого сомнения, входит в состав флоры Крыма.

Районом распространения дикого винограда в Крыму являются светлые леса, примерно между второй (меловой) и первой (юрской) горными грядами на северной части горного Крыма и в верхнем поясе южного склона главного хребта.

В пределах последнего дикорастущие лозы, в особенности в нижнем поясе склона, примыкающем к районам культуры винограда, были уничтожены при ликвидации филлоксеры. В целях прекращения ее дальнейшего распространения и были приняты меры к уничтожению диких лоз, которые могли явиться рассадниками филлоксеры, что сильно осложнило бы борьбу с ней.

Но тем не менее виноград в диком состоянии встречается в лесах по всему южному склону, между Биюк-Ламбатом и мысом Айя. Растет он на высоте, не

превышающей 500 м над ур. м., держась преимущественно в пониженных и защищенных местах.

Что касается распространения дикого винограда на северном склоне, то здесь наиболее характерным из виденных мною местонахождений является произрастание его в лесах Коккозского района и далее на запад по направлению к Байдарской долине. В этом районе я наблюдал его в лесу, образованном дубом и грабом, между Коккозами и перевалом на д. Бага, где он растет в большом количестве, взбираясь действительно, как это указывалось старыми авторами, до вершин деревьев и достигая в диаметре толщины, превышающей толщину руки.



Фиг. 2. Варьирование листьев дикого винограда из местонахождения горы Топшан, близ д. Орталан, в районе Карасубазара. (Собр. В. В. Васильев.)

Просмотр гербарного материала, собранного как мною лично, так и другими авторами, показал, что из него должны быть выделены экземпляры, которые по своему габитусу, морфологическим признакам и характеру обитания могут быть отнесены к дикому винограду, вполне отвечающему описанию, даваемому Пачоским для *Vitis silvestris* Gmel., причем в этом материале, помимо обычного варьирования и разнообразия в строении листьев, в зависимости от их возраста и от расположения на плодущих или бесплодных ветках, обычных для винограда, я никаких других существенных в систематическом отношении отличий, которые позволили бы выделить их в особые формы или расы, не наблюдал. Конечно, имевшийся в моем распоряжении материал далеко не может считаться исчерпывающим, так что считать окончательным такое заключение еще нельзя, но во всяком случае оно достаточно обосновано, так как в моем распоряжении, помимо моих личных сборов, находились почти все имеющиеся гербарные материалы, в том числе Никитского сада, включающие сборы Зеленецкого, о которых пишет Пачоский, и материалы из Академии Наук СССР.

Но помимо этого винограда, относимого мною к *Vitis silvestris*, в этом гербарном материале имеются сборы, которые я причисляю не к диким, а одичалым лозам. Их я в настоящей работе не касаюсь. К этому последнему материалу относятся экземпляры Зеленецкого с сильно опушенной нижней поверхностью листьев, о котором, как выше указано, пишет Пачоский.

Вследствие этого я предполагаю, что две расы, из материала Зеленецкого, виденного Пачоским и не совпадавшие с херсонским виноградом, и являются указанными одичалыми экземплярами. Таким образом все нижеизложенное относится именно к дикому винограду, который и должен быть отнесен к *Vitis silvestris* Gmel. (Fl. Bad. I. 543).

Описание. Листья. Форма пластинки листа сильно варьирует на одном и том же кусте, как это обычно имеет место у винограда, в зависимости от того, с какого побега взят был лист: листья плодущих побегов округлые или почковидные (т. е. ширина их большей частью превосходит их длину), почти совсем без выемок или с небольшими выемками. Они связаны рядом переходов с листьями бесплодных побегов, которые обычно трех-, а иногда пятилопастные. Вырезы между лопастями бывают к основанию суженные и часто заостренные, или же к основанию расширенные.

Вырезка у основания пластинки в большинстве случаев очень широкая, в особенности тогда, когда нижние лопасти короткие и почти не выдаются книзу. Но и в тех случаях, когда не эта вырезка хорошо выражена, она почти всегда открытая, т. е. в своей верхушке замкнутая сходящимися концами лопастей. Листья с закрытыми вырезками наблюдались очень редко.



Фиг. 3. Варьирование листьев дикого винограда из местонахождения Мангуб-Кале. (Собр. С. А. Дзевановский.)

У листьев с хорошо выраженными лопастями верхняя лопасть мало вытянута в длину и потому мало выделяется над боковыми. Край листа неравномерно-зубчатый, большей частью с острыми зубцами. Опушение листьев слабое, состоящее из отдельных редких волосков, разбросанных по всей нижней поверхности листа, но в особенности собранных вдоль жилок. У взрослых листьев опушение становится еще меньшим вследствие опадания волосков, которые иногда сохраняются лишь вдоль жилок.



Фиг. 4. Варьирование листьев дикого винограда из местонахождения горы Карадаг, над д. Скеля. (Собр. С. А. Дзевановский.)

Размеры листьев варьируют в пределах: длина листа от 3.3 до 11.2 см, а ширина — от 4.2 до 12.0 см.[1] Характер варьирования размеров листьев и соотношение их длины и ширины иллюстрирует для 7 местонахождений нижеследующая таблица, а варьирование формы листа — прилагаемые рисунки, сделанные с листьев, взятых на каждом рисунке лишь с одного местонахождения.

Цветы биологически двудомные, т. е. на одних особях находятся «мужские» цветы (с хорошо развитыми длинными тычинками и во много раз более

[1] Под длиной листа подразумевается расстояние от места прикрепления черешка до верхушки листа; ширина же листа измерялась в наиболее широкой части последнего.

короткой, чем тычинки, рудиментарной завязью), на других же — «женские» (с развитой завязью и недоразвитыми тычинками, отогнутыми наружу и книзу, имеющими очень короткие нити), вполне отвечая описанию цветков дикого винограда, даваемому Ратаем.[1] Цветы распускаются в начале (около 10) июня.

Вариирование размеров листьев (в см)

Vitis silvestris Gmel.

Промерено 87 листьев на 18 гербарных листах

Местонахождение: Коккозы

Длина . . .	3.3	3.3	3.3	3.3	3.5	3.7	3.7	3.8	4.0	4.1	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.6
Ширина . .	4.2	5.0	5.5	5.6	4.7	4.0	7.5	5.5	4.7	5.5	5.5	6.5	5.6	5.9	6.0	6.6	7.3

Длина . . .	5.0	5.0	5.1	5.2	5.2	5.3	5.4	5.5	5.5	5.7	5.7	5.8	5.8	6.0	6.0	6.2
Ширина . .	6.3	6.9	6.4	6.7	9.0	6.8	6.0	5.3	7.9	6.6	7.8	5.5	9.2	6.3	9.1	6.8

Длина . . .	6.2	6.3	6.3	6.4	6.5	6.5	6.6	6.6	6.7	6.9	7.0	7.0	7.3	7.3	7.2
Ширина . .	7.5	7.0	8.8	8.0	6.5	9.4	8.8	9.2	8.2	8.0	6.8	10.0	8.8	9.2	10.7

Длина . . .	7.4	7.5	7.5	7.7	7.8	8.0	8.0	8.2
Ширина . .	8.0	10.3	10.8	8.0	7.8	8.0	8.6	8.0

Гора Топшан, близ дер. Ортолан

Длина . . .	5.0	5.0	5.2	5.2	5.3	5.4	5.5	5.7	6.0	6.4	6.6	6.6	6.7	7.0	7.3	7.5	7.5
Ширина . .	5.5	7.7	6.2	7.0	7.0	7.5	7.0	7.0	7.5	8.0	7.9	9.3	8.7	8.4	9.3	8.4	9.2

Узунджа

Длина . . .	7.9	8.0	8.3	8.5	9.5	9.6	9.7	9.8	10.0	10.0	4.0	4.3	5.2	5.5	5.7	6.4	6.5
Ширина . .	11.6	10.0	10.6	11.3	11.2	10.2	12.0	11.8	10.6	12.0	6.2	7.0	7.2	7.7	7.4	8.4	8.3

Ялтинская дача Мангуб-Кале Гора Кара-даг, д. Скеля

Длина . . .	4.2	5.2	5.3	5.7	5.7	6.4	5.5	6.0	7.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.7	5.7	6.2	7.7	8.0
Ширина . .	6.7	6.2	7.0	6.8	7.0	7.3	6.5	8.5	9.2	6.0	6.0	6.8	7.0	7.3	7.8	8.3	9.2	9.0

Аю-даг

Длина . . .	6.8	7.0	7.5	8.3	6.5	8.8	8.8
Ширина . .	8.4	12.0	8.6	11.0	10.2	10.3	11.2

Ягоды[2] в зрелом состоянии небольшие, почти шаровидные, черные, 6—8 мм в диаметре. Созревание плодов имеет место в августе—сентябре.

Семена содержатся в ягоде, в зависимости от ее величины, в количестве 1—3. Размер семян также зависит от того, какое количество их содержалось в ягоде: чем больше их содержится в ягоде, тем размеры их мельче. Размеры семян обычно колеблются в пределах 8—9 мм длины при ширине в 5—7 мм. Носик семян очень короткий.

---

[1] E. Rathay. Die Geschleehtsverhältnisse der Reben. Wien., 1882, а также: М. Тупиков. К вопросу о типха цветка у виноград. Изв. Гл. бот. сада, XXVI, вып. 5, 1927; П. Баранов и И. Райкова. «Мужской» цвёток винограда. Тр. по прикл. бот., XXIV, 1 (1930), 283; Д. И. Сосновский и Мириманова. Материалы к изучению строения цветка виноградной лозы. Тр. по прикл. бот., XVIII, 4 (1928), 87.

[2] Промеры сделаны по спиртовому материалу.

Форма семени находится также в зависимости от количества семян, содержащихся в ягоде. Если семя одно, то оно большею частью на обеих своих поверхностях выпуклое, с едва заметной халазой; если их два, то они с обеих поверхностей в той или иной степени сплющенные, халаза хорошо заметная, почти округлая, вдавленная, семяшов хорошо заметный, идет по валику, разделяющему семя на две половинки; края семени приподнятые; если семян в ягоде три, то они получают хорошо выраженную двускатность и некоторую дуговидную согнутость. Носики семян всегда очень короткие.

Помимо этой более часто распространенной формы, названной Дзевановским (l. c. f. *microcarpa* Dsev., имеются экземпляры в том же местонахождении (Коккозы) с более крупными ягодами, размер которых я указать не могу, так как я видел лишь гербарные экземпляры, собранные Дзевановским и с его определением этой формы, как f. *macrocarpa* Dsev., имеющими и более крупный размер семян в 10—11 мм длины и 7—8 мм ширины.

Размер семян крымского винограда несколько превышает размеры, приводимые Пачоским для херсонского винограда, который имеет 3.5—6 мм длины и 3—4 мм ширины. Во всех остальных признаках имеется полнейшее сходство.

Vitis silvestris Gmel. Fl. Bad. I (1805) 543 p.—Lévellé. Enum. pl. taur. Demidoff. Voyage. II (1842) 208. Пачоский. Дикий херсонский виноград. Тр. Бюро Прикл. Бот., V, № 7 (1912) 207.—Дзевановский. Спис. видов Мангуб-Кале. Зап. Крымск. Общ. Ест., XI (1930) 125.

Syn. *Vitis vinifera* auct. fl. taur. pro pl. spontanea.—Габлицль. Физ. Опис. Тавр. обл. (1785) 109.—Pallas. Fl. Ross., I. 2 (1784) 40; Cat. taur. (1795) 48.—M. Bieberstein Fl. taur.-cauc., I (1808) 174.—Ledebour. Fl. Ross., I (1841) 458.—Steven. Verz. Taur. (1857) 95.—Зеленецкий. Мат. Фл. Крыма (1906) 231. *Vitis hederacea* Huot in Demid. Voyage, l. c., p. 648. Зеленецкий, l. c. 231.

Hab. Tauria montana.

До настоящего времени крымский дикий виноград совершенно не был подвергнут изучению, несмотря на то, что опытная работа с виноградом в Крыму ведется уже более ста лет. Между тем его зимостойкость дает основание к вовлечению его в селекционную работу по винограду с целью продвижения культуры последнего в более северные районы.

Декабрь 1938 г.

Е. В. Вульф

МАТЕРИАЛЫ ПО КУЛЬТУРЕ CAESALPINIA GILLIESII WALL.

Одной из задач бурно развивающегося социалистического зеленого строительства является обновление ассортимента декоративных растений путем интродукции новых, а также более широкого распространения уже введенных, но еще мало известных видов. Расширяя и, так сказать, освежая ассортимент древесных и кустарниковых декоративных растений в южных районах нашего Союза, работники зеленого строительства не должны оставлять без внимания такое эффектное растение, как *Caesalpinia Gilliesii* Wall. (= *Poinciana Gilliesii* Hook.).

Это растение в открытой культуре на юге СССР[1] встречается изредка, в то время как оно является ценнейшим декоративным растением со своей изящной ажурной листвой и обильными ярко окрашенными цветами (фиг. 1) (1).

Растение это представляет собой кустарник или иногда невысокое дерево до 2—3 м выс., из сем. бобовых (*Leguminosae*), с опадающими дважды-перистыми листьями из многочисленных мелких тонких листочков, чем очень напоминает более известную у нас так наз. шелковую акацию (*Albizzia julibrissin* Dur.). Крупные цветы *Caesalpinia Gilliesii* с почти правильным желтым венчиком и пучком далеко выставляющихся, чрезвычайно длинных (до 10—13 см), толстых, яркокрасных тычинок (благодаря которым растение известно в Калифорнии под

---

[1] В Ленинграде несколько экземпляров этого вида имеются в оранжереях Ботанического сада Академии Наук СССР.

популярным названием «райская птица») собраны в многоцветковые, длиною до 20—25 см, кисти, расположенные на концах ветвей. На открытом воздухе *Caesalpinia Gilliesii* цветет с июля по октябрь (до наступления заморозков).

Распускание цветов начинается от основания кисти. Вечером, когда листья растения складываются для «сна», раскрываются желтые венчики нижнего яруса соцветия, расправляются длинные красные тычинки, и все вместе производит



Соцветие Caesalpinia Gilliesii Wall (2/3 натуральной величины).

яркое впечатление. Поэтому это растение получило на родине испанское название «Mal de ojos» — «боль глазам». Каждый вечер на смену предыдущему ярусу цветов развертывается новый — и так до конца периода цветения.

Родиной этого великолепного растения является Южная Америка, точнее — провинция Мендоза в Аргентине. Провинция Мендоза находится в засушливом районе предгорий Анд северной части Аргентины, с климатом, близким к средиземноморскому, с ничтожными осадками, обилием песков и солончаков (2).[1] Растительный покров здесь бедный, преобладают ксерофиты. На орошаемых равнинах выделяются оазисами виноградники и фруктовые сады. *Caesalpinia Gilliesii*

[1] Абсолютный минимум в Мендозе равен —9.4°.

в изобилии произрастает вдоль оросительных канав на этих возделываемых равнинах, а также вдоль южных границ провинции Мендозы, между реками Diamante и Atuel, где она часто встречается в зарослях между кустарниками в защищенных местах, и по западному берегу Rio Quarto, около западной границы пампасов, совершенно не поднимаясь в горы. Не редкостью является *Caesalpinia Gilliesii* в окрестностях Буэнос-Айреса, здесь она — уже культурного происхождения.

В культуру *Caesalpinia Gilliesii* была введена впервые в 1829 г. Ботаническим садом Кью (Англия), куда были привезены из Аргентины семена этого растения. Молодые растеньица были сразу посажены под стеной, обращенной к югу, где хорошо развились, давая ежегодно обильные цветы в течение летних месяцев и прекращая цветение лишь с наступлением осенних заморозков.

Кроме Англии (3) *Caesalpinia Gilliesii* культивируется на открытом воздухе также во Франции (4), Калифорнии и Флориде.

В СССР *Caesalpinia Gilliesii* изредка культивируется на Черноморском побережье Кавказа (Сочи) (5), в Баку, в Крыму (Южный берег: Балаклава, Симеиз, Кастрополь, Ай-Василь, Никитский ботанический сад) (6) и в Ср. Азии (Красноводск, Кара-Кала) (7), причем, согласно литературным данным, растение обыкновенно ежегодно подмерзает. Очевидно, последнее обстоятельство и является причиной ограниченного распространения *Caesalpinia Gilliesii* в наших южных садах и парках.

Для выяснения наиболее благоприятных условий культуры *Caesalpinia Gilliesii* необходимо учесть и сопоставить, по возможности, все известные литературные данные по культуре ее как за границей, так и у нас в Союзе. По более старым литературным источникам *Caesalpinia Gilliesii* считалась влаголюбивым растением (в виду указания путешественников, что на родине она растет на влажных местах) и предполагалось, что она не способна расти на сухих почвах. Позднее (8) уже указывается, что при более суровом климате Западной Европы излишняя влажность была бы гибельна зимой для *Caesalpinia Gilliesii* и поэтому рекомендуется культивировать ее на сухом, по возможности, известково-каменистом грунте, предохраняя от излишней влажности зимой. Всеми авторами неоднократно отмечалось (9), что сажать растение лучше всего вдоль стен, обращенных на юг, чем создается для него благоприятное в смысле тепла положение. Если при этом растению дается богатая гумусом почва (10), и у основания стебля почва и на зиму прикрывается сухими опавшими листьями (в крайнем случае обвертывается соломой и ствол), то растение развивается очень пышно, давая обильные цветы и плоды. Отмечается (10), что при таком уходе растение выдерживало в Турене (Франция) морозы —26°, причем концы веточек подмерзали, но растение давало новый рост, и на этих новых веточках развивались кисти соцветий.

В Ботаническом саду Монпелье (Франция) *Caesalpinia Gilliesii* культивируется на открытом воздухе без всякой защиты и переносит морозы до —15° без всяких повреждений (11).

В связи с вышеизложенным, чрезвычайно интересными являются выводы Гурского о культуре *Caesalpinia Gilliesii* в Средней Азии, в районе Красноводска и Кара-Кала.

По наблюдениям Гурского *Caesalpinia Gilliesii* хорошо выдерживает климат Средней Азии, при крайне неровных температурах в течение зимы и лета, с абсолютным минимумом до —17° и даже —19.6°, и является чрезвычайно засухоустойчивым и быстро растущим растением, нуждающимся в минимальной поливке.

По сообщению В. П. Малева *Caesalpinia Gilliesii* является единственно хорошо растущим в Красноводске экзотом из небольшого ассортимента насаждений, произрастающих в этом городе. В то время как известная своей засухоустойчивостью *Gleditschia triacanthos* L. имеет здесь весьма жалкий вид, *Caesalpinia Gilliesii* поражает своим прекрасным развитием и обильным цветением (несмотря на то, что концы побегов иногда слегка подмерзают). Таким образом *Caesalpinia Gilliesii* прекрасно выносит не только низкие температуры Красноводска, но и крайнюю сухость климата и засоленность почв.

Эти данные говорят о полной возможности культуры *Caesalpinia Gilliesii* в районах, подобных указанным, где так же, как и в Средней Азии, имеют место обилие летнего тепла и затяжная осень, способствующие, как отмечает Гурский, хорошему вызреванию древесины, что и является одним из важнейших условий для морозостойкости. Одним из таких районов является Южный берег Крыма, где абсолютный минимум ниже —17° не наблюдается, а средний абсолютный минимум лежит в пределах от —6 до —11.9° (12). Об условиях произрастания *Caesalpinia Gilliesii* в Крыму, как и на Кавказе, в литературе имеются менее полные данные. Указывается лишь, что растение обычно подмерзает (и даже иногда отмерзает вся надземная часть). Однако, сопоставляя климатические условия родины *Caesalpinia Gilliesii* — провинции Мендосы, с одной стороны, и Южного берега Крыма, с другой стороны, а также принимая во внимание успешную культуру этого растения в Средней Азии, можно уверенно сказать, что в Крыму культура *Caesalpinia Gilliesii* вполне возможна, но, очевидно, при посадке на южных склонах, в защищенных местах, с более сухими и хорошо дренированными почвами. Повидимому, морозостойкость ее понижается под влиянием излишней влажности в осенние (ноябрь) месяцы.

В районе влажных субтропиков Черноморского побережья Кавказа, особенно там, где *Caesalpinia Gilliesii* еще подмерзает, как, например, в Сочи, более успешная культура ее возможна на сухом каменистом грунте, где не было бы опасения за излишнюю влажность зимой. Наиболее пригодными для культуры *Caesalpinia Gilliesii* районами Кавказа являются Кахетия и Ленкорань, относящиеся к зоне сухих субтропиков, где средний абсолютный минимум равен от — 10 до —3° (13).

Что касается размножения *Caesalpinia Gilliesii*, то всеми авторами отмечается, что растение легко размножается семенами, обычно ежегодно давая их в изобилии. За несколько часов до посева семена вымачиваются в теплой воде. Почва для посева предпочитается песчаная. Посев рекомендуется держать при легком затенении. Сеянцы, развившие первые три листа, пересаживаются по одному в маленькие горшки с обыкновенной садовой землей, с примесью песка и глины (14). Растения развиваются очень быстро и обычно сразу пересаживаются в крупные горшки (если растения предназначены для горшечной культуры) или в открытый грунт, на выбранное для растения постоянное место.

При весеннем посеве цветение растений наступает в первое же лето.

Размножение *Caesalpinia Gilliesii* черенками также применяется, но не всегда с успехом, так как древесина этого растения очень тверда. Черенки режутся в июне, когда конечные веточки начинают одеревеневать, и сажаются для укоренения в теплицы. На воздух молодые растения высаживаются только в следующем году.

Подрезку *Caesalpinia Gilliesii* переносит плохо, поэтому допускается подрезка только длинных ветвей и тех, которые пострадали от мороза.

Итак, основными моментами успешной культуры *Caesalpinia Gilliesii* Wall. в открытом грунте являются следующие:

а) посев весной семенами, вымоченными в теплой воде за несколько часов до посева;

б) пикировка сеянцев в маленькие горшки с обыкновенной садовой землей и примесью песка и глины;

в) высадка в известково-каменистый грунт при защищенном местоположении, с экспозицией на юг;

г) предохранение растения от излишней влажности зимой и осенью;

д) прикрытие зимой корневой системы сухими опавшими листьями;

е) умеренная подрезка растения и притом лишь в необходимых случаях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bailey L. H. The Stand. Cyclop. of Horticulture, v. I, 1827, p. 612. — 2. Витвер И. Южная Америка. Всем. эконом. география, т. X. 1930, стр. 236.—**3.** Garden Chron., Ser. III, 1894, p. 42.—**4.** Rev. Hort., V (1856), 321. — **5.** Агро М. И. Экзоты Черноморского побережья. 1934, стр. 25. — **6.** Воинов Г. В. Парковая растительность Крыма. Зап. Ник. сада, т. XIII, 1931, стр. 33. — **7.** Гурский В. Экзоты в Советской Ср. Азии

Тр. по прикл. бот., сер. X, № 2, 1935, стр. 28. — **8.** Fl. des Serres. Ser. I, 1 (1845), p. 301. — **9.** Gadecan Emil. Jardin, XXVI, 1912, p. 5. — **10.** André E. Rev. Hort., 1893, 400. — **11.** Rev. Hort., V (1856), p. 321. — **12.** Забелин И. П. Сандароновое дерево на Южном берегу Крыма. Труды по прикл. бот., сер. X, № 2, 1935, стр. 87. — **13.** Гольцберг И. А. Мировые агро-климатические аналоги субтропической зоны СССР. Мат. по агроклим. район. субтр. СССР, изд. Субтропкома, 1936, стр. 251. — **14.** Золотарев П. Н. Флора теплиц, оранжерей, садов и огородов, 1894, стр. 553.

Т. С. Цырина.

КОЛЕБАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И ВСТРЕЧАЕМОСТИ У ДИКОРАСТУЩИХ ТРАВ

В зоологии хорошо известны резкие колебания в численности мелких и быстро размножающихся животных — грызунов, насекомых и т. д., причем некоторые виды, появляясь иногда массово, могут затем почти совершенно исчезнуть. Аналогично этому паразитные грибки массово размножаются в благоприятные годы, чтобы потом на несколько и даже на много лет стать редкими или совсем исчезнуть в данной местности. Что же касается высших растений, то обычно признают, что раз данный вид известен для той или иной местности, то его можно в этой местности встретить в цвету ежегодно.

Между тем внимательное наблюдение показывает, что это справедливо далеко не относительно всех видов: некоторые виды цветут обильно лишь в известные годы, а в другие или совсем не цветут, или цветут чрезвычайно слабо, да и вообще как бы исчезают в данной местности.

В сущности, частными случаями этого являются колебания урожая наших полевых культур и хорошо известная садоводам неодинаковость цветения плодовых деревьев в разные годы.

В литературе есть указания на то, что некоторые виды вообще цветут не каждый год: это указывалось для орхидей и для эвкалиптов, цветущих у себя на родине — в Австралии — раз в два или три года.

Точно так же относительно бамбуков — монокарпических растений — указывается, что зацветание их происходит раз во много лет одновременно в различных и удаленных пунктах (на разных островах одного океана, у нас на Кавказе и в Крыму одновременно).

Однако то же самое можно отметить и для наших туземных дикорастущих травянистых растений, что особенно относится к однолетникам.

Так, на крайнем юге Украины, на о. Джарылгач дождливый 1933 год характеризовался массовым и мощным развитием на песках мелких однолетников *Scirpus hamulosus, Juncus capitatus, Filago arvensis* и др. (вовсе не наблюдавшихся в последующие сухие годы 1934, 1935).

Равным образом в окрестностях Полтавы однолетник мышехвостник *Myosurus minimus* появляется в изобилии в годы с сырой весной; при сухой же весне он может совершенно не встретиться. Двухлетняя *Arabis pendula* (резуха повислая) была мною в громадном изобилии встречена в ольшаннике в окрестностях Полтавы в 1921 г., затем в 1923 г. там же попадались лишь единичные экземпляры; часто встречалась она и в 1937 г., а в промежуточные годы я ее вовсе не встречал. Периодически появляется и однолетник *Valerianella olitoria* (валерьяница): в годы с дождливым и пасмурным апрелем (1919, 1923 и 1924) *Valerianella* развивается обильно, иногда (1924) даже массово на больших пространствах, но в промежуточные годы в тех же местах при самых тщательных поисках нельзя найти ни одного экземпляра ее. Точно так же однолетняя *Filago arvensis* развивается обильно в Полтаве лишь в некоторые годы. Последние два года исчезла на песках окрестностей Полтавы и двухлетняя *Seseli tortuosum*, бывшая прежде очень обычной.

Многолетняя *Succisa praemorsa*, находящая в Полтаве свою южную границу, регулярно цвела из года в год, но последние годы были засушливыми, и в результате в 1936 г. я не смог найти ни одного экземпляра этого растения (не только в цветущем состоянии, но и листьев его) в пункте, где оно ранее было обильно.

В 1937 г. это растение вновь появилось, но в очень небольшом количестве. Растущий в заливных лесах окрестностей Полтавы многолетник *Asperula aparine* (ясменник цепкий) массово развился в 1926 г., встречался еще в 1921 и 1937 гг., но все остальные годы совершенно не попадался.

В 1931 г., в условиях крайне засушливой весны и лета, в окрестностях Полтавы совершенно исчезли следующие виды, обычные в нормальные годы: *Allium sphaerocephalum* (на песках), *Erodium cicutarium, Geranium pusillum, Verbascum phoeniceum, Senecio vernalis*, и сделались весьма редкими: *Sisymbrium alliaria, Daucus carota, Lithospermum arvense, Veronica verna*; наконец, *Veronica spicata* на песках вовсе не цвела, а на лугах на суглинке развила очень укороченные, почти головчатые соцветия длиной в 2.5 см.

Особенно замечательна судьба дикой астры *Aster amellus*:

В прежние годы (1918—1927) она массово встречалась под осень (август—сентябрь) в лесах на песке в окрестностях Полтавы. Последние же два года (1936, 1937) я самым тщательным образом разыскивал эту астру и не мог найти ни одного экземпляра ее. В параллель к этому отмечу, что, хотя я около 15 лет (начиная с 1917 по 1932 г.) самым тщательным образом изучал флору окрестностей Полтавы, я все же ни разу не встречал некоторых из приводимых старинными ботаниками, напр. Роговичем (1869 г.), для окрестностей Полтавы северных видов растений: черной смородины дикорастущей (*Ribes nigrum*), лесной рябины (*Sorbus aucuparia*) и вахты (*Menyanthes trifoliata*), хотя специально разыскивал эти виды. Или эти виды тоже лишь периодически появляются у нас — на южной границе своего сплошного ареала, причем исчезают даже не на годы, а на десятки лет, соответственно, может быть брюкнеровским 33-летним или иным каким-либо длительным колебаниям климата, или же со времен Роговича они вовсе вымерли, что может иметь место в том случае, если климат местности становится суше, а средняя годовая температура повышается.

Чаще всего подобные колебания встречаемости у растений связаны с колебаниями числа наличных экземпляров данного вида, но иногда и при большом числе растениц их цветение может быть очень слабым. Так, в 1937 г., благодаря сухому и жаркому лету *Sempervivum ruthenicum* почти вовсе не цвела, хотя в вегетативной стадии имелась в изобилии.

Очевидно, вообще эти отклонения от нормальной жизнедеятельности у растений могут возникать двумя путями: многолетники в неблагоприятные годы развиваются вегетативно, но не цветут (*Sempervivum*), однако, если идет несколько неблагоприятных лет подряд, то они могут почти исчезнуть и в вегетативном состоянии (*Aster amellus, Succisa*).[1] Решающим моментом для их развития будут, по всей вероятности, условия погоды (осадки и т. д.) летом, отчасти даже и в конце лета. Развитие однолетников, очевидно, будет главным образом регулироваться условиями погоды в весенний период, тем более что большая часть однолетников цветет весною и в первой половине лета. Для массового их развития нужны во всяком случае **две благоприятные весны подряд**: в первую весну немногие покоящиеся в почве семена дадут всходы и плодоношение, которое при повторении благоприятной весны дает на второй год массовое размножение, что мы и имели для *Valerianella olitoria* в 1924 г., когда два года подряд апрель был влажный и дождливый. Наоборот, два неблагоприятных года подряд могут привести почти к полному исчезновению некоторых видов однолет-

---

[1] Отмечу попутно, что наступление благоприятных годов может немедленно вызвать не только прорастание покоящихся семян многолетников, но и цветение их всходов: по моим опытам, проделанным в Чернигове в 1931 г., некоторые из многолетников (напр., *Galium verum, Agropyrum cristatum*) дают при весеннем посеве слабое цветение уже в первый год, а *Poa nemoralis, Linum perenne, Lavatera thuringiaca, Plantago media, Anthemis tinctoria* и *Achillea millefolium f. magna* даже очень обильно цветут в первый же год. Точно так же под осень в первый же год зацвели и некоторые двулетники: *Tragopogon major* (массово зацвел 17 сентября), *Oenothera biennis* (слабо цвела 17 сентября) и *Melilotus albus* (очень слабо цвел в октябре, в первый же год). Большинство грядок были в тени здания.

ников. Для двухлетников, как и для многолетников, очевидно, требуется **несколько одинакового типа лет подряд**, хотя до известной степени и условия погоды одного лета уже могут повлиять на их количество.

В некоторых случаях может иметь место периодический занос растений (главным образом реками) из мест, где данное растение встречается постоянно в изобилии; видимо, это мы имеем в Полтаве для *Asperula aparine* (цепкого ясминника) и *Statice Meyeri* (кермека); последний в редкие годы появляется в пойме рек окрестностей Полтавы, а затем вновь исчезает.

Во всяком случае, ясно, что некоторые периодически появляющиеся виды растений могут затем совершенно исчезнуть из данной местности на долгий ряд лет (даже на 5—10 лет). Отсюда следует сделать весьма существенный вывод, что **для полного охвата флоры данной местности совершенно не достаточно одного-двух лет даже самого тщательного и напряженного обследования — для этого нужен длинный ряд лет (7—10 лет и больше)**, следовательно, экспедиционное обследование не может заменить стационарного изучения флоры и фауны, даже если не говорить о неизбежных при краткосрочных обследованиях пропусках редких видов. И другой вывод, что у многих растений семена, а возможно и корневища могут пребывать в земле в покоящемся состоянии впредь до наступления благоприятных климатических условий, в течение длинного периода времени не теряя своей жизнеспособности.

Очевидно также, что массовое размножение в известные годы насекомых и периодическое развитие паразитных грибов могут в иных случаях зависеть не непосредственно от условий погоды, а лишь от периодического исчезновения в данной местности определенных видов дикорастущих травянистых растений.

Для наблюдения над этим явлением у растений большое значение имеют полные и подробные («аннотированные») списки растений данной местности, а между тем в настоящее время научные журналы почти совершенно прекратили печатание таких списков.

Об этом можно только пожалеть.

С. О. Илличевский

НЕОБХОДИМА ОДНОРОДНОСТЬ МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КЛЕТЧАТКИ В РАСТЕНИЯХ

Чем больше клетчатки в растении, тем меньше его питательная ценность, выраженная в крахмальных эквивалентах и кормовых единицах. При определении клетчатки по методу Кённига получается клетчатки на 25—35% меньше, чем при определении ее методом Реннеберга и Штомана. Поэтому крахмальные эквиваленты растений (и сена) при определении клетчатки по методу Кённига получаются выше на 6—12 единиц.

В большинстве заграничных работ, в сводной работе «Корма СССР» Попова и Елкина, а равно и во всех зоотехнических опытных учреждениях нашего Союза принят, как стандартный, метод Реннеберга и Штомана. Естественно поэтому и ботаники, если они хотят иметь сравнительный материал, должны придерживаться этого же метода. К сожалению, этого нет на практике. Должен здесь отметить, что в этом, отчасти, повинен и я лично. В нашей старой коллективной работе «Естественные корма юго-западного Казахстана», по совету проф. Н. Н. Иванова (он научно и руководил химическими анализами растений, опубликованными в данной работе), клетчатка определялась по методу Кённига.

Тогда же при расчетах крахмальных эквивалентов нам показалось, что он получился высоким (см. стр. 29—32). Однако к этому мы отнеслись недостаточно критически и не выправили расчетов. Далее в последующих работах в Казахстане, Сибири и Институте кормов клетчатка мною определялась только по методу Реннеберга и Штомана. В сводных работах (Материалы по динамике растительной массы и химических веществ травостоев основных растительных группи-

ровок СССР и кормовые растения естественных сенокосов и пастбищ СССР) нами даже не были помещены результаты анализов клетчатки, полученные по Кенигу. Большинство ботаников Союза знают первую работу, ею в значительной мере руководствуются и в тонкостях питательной оценки корма разбираются слабо. Вычисленные ими крахмальные эквиваленты ни в коем случае нельзя сравнивать с оценкой Кельнера и других зоотехников. Из-за этого сильно обесценены хорошие работы б. Института оленеводства (Сочава, Андреев, Городков и др.), Ботанического института (Матвеева, Алтайская экспедиция и др.). По этим работам кормовая оценка выше действительной и при пользовании этими работами в производстве могут быть заниженные нормы кормления, что в свою очередь сильно отразится на продуктивности животных.

До тех пор пока наши зоотехники и биохимики не найдут новых, более совершенных и простых методов определения клетчатки (работы в этом направлении ведутся. См. в журнале «Проблемы животноводства» за 1938 г., № 10, статью М. Н. Ивченко), необходимо пользоваться стандартом, т. е. определять ее по методу Реннеберга—Штомана. Об этом надо серьезно подумать и Институту растениеводства, в лабораториях которого клетчатка определяется по методу Кёнига.

И. В. Ларин.

ВЕГЕТАЦИОННЫЕ СОСУДЫ ИЗ ЦЕЛЛУЛОИДА

В настоящее время для выращивания растений используют сосуды металлические, стеклянные, эмалированные, глиняные и эбонитовые. Каждый из упомянутых типов имеет свои положительные и отрицательные стороны. Наиболее широкое распространение получили стеклянные и металлические сосуды.

В нашей исследовательской работе по изучению влияния микроэлементов и, в частности, бора мы решили пользоваться сосудами из целлулоида. По своим свойствам и составу целлулоид для этой цели вполне подходит. В холодной воде он нерастворим. К действию даже сильных кислот и щелочей на холоду не чувствителен. Легок, гибок, эластичен и, что очень важно, прозрачен. В этом отношении он близко стоит к стеклу, представляя возможность в сосудах наблюдать за развитием корневой системы. Имеет он, правда, один существенный недостаток — легкую воспламеняемость, но и это явление может быть устранено, так как в последнее время начинают вырабатывать невоспламеняющийся целлулоид.

Из-за отсутствия в нашем распоряжении в достаточном количестве целлулоидной пленки толщиной в 0.5 мм, которая, на наш взгляд, является наиболее подходящей для упомянутой цели, а то и более плотной, мы использовали пленку толщиной в 0.18—0.20 мм.

Способ изготовления мы применяли преимущественно такой: вырезали из деревянной дощечки кружок диаметром в 10—15 см и толщиной в 1.5—2 см. Края ровно обрезались и хорошо отшлифовывались наждачной бумагой. Та сторона донышка, которая имеет быть внутри сосуда, смазывается заранее раствором целлулоида в каком-нибудь растворителе — ацетоне, амил- или этилацетате и др. Хорошим растворителем является отпускаемый в фотомагазинах киноклей. Берется одна часть целлулоида на 10—15—20 частей растворителя.

Нанесенный раствор очень быстро высыхает. Покрывается донышко тонким слоем такого раствора два—три раза.

После этого по ребру донышка, предварительно смазанного упомянутым раствором целлулоида, протягивается и закрепляется целлулоидная пленка соответствующей величины. Далее остается смазать раствором по шву целлулоидную пленку, принявшую цилиндрическую форму, и сосуд готов к употреблению. Для большей гарантии от просачивания воды или же влитого в сосуд раствора, в месте стыка донышка и пленки необходимо небольшими порциями рас-

твора целлулоида, вносимыми кисточкой, залить образовавшиеся щелины. Конечно, возможен и другой тип сосуда, когда донышко может быть целлулоидное, но, как показала наша практика, из пленки такой толщины (0.18—0.20 мм) дно будет непрочным, тогда как, имея деревянное дно, такой сосуд в целом прочен и удобен для переноса. Ясно, что вполне выгодным было бы такое положение, когда была бы возможность такие сосуды заказывать на целлулоидных фабриках по примеру изготовления целлулоидных банок для аккумуляторов.

Для защиты от влияния солнечных лучей применяли чехлы из бумаги — черной и белой. Из двух кусков бумаги соответствующей величины склеивался цилиндр, причем белая бумага оставалась сверху, а черная шла в середину. Такой цилиндр покрывался один-два раза целлулоидным раствором и таким образом делался совсем непромокаемым и твердым, что весьма важно в таком деле.

Еще лучше использовать для этой цели определенной формы картон с наклеенной сверху белой бумагой и покрытой снаружи и изнутри пленкой целлулоидного раствора.

Отсюда был один шаг к тому, чтобы в качестве сосудов использовать коробки, которые, будучи смазаны два-три раза изнутри и один-два раза снаружи целлулоидным раствором, делались непромокаемыми и могли быть использованы не только для почвенных, но и для водных культур.



Фиг. 1. Вегетационные сосуды из целлулоида.
1 и *3* — целлулоидные сосуды; *2* и *4* — картонные сосуды, покрытые целлулоидом.

На фиг. 1 засняты сосуды целлулоидные (*1* и *3*) и картонные, покрытые целлулоидом (*2* и *4*), в которых растет ляллеманция.

Трехлетний опыт нашей лаборатории по применению таких сосудов показал пригодность их. Нами применялись они для почвенных и водных культур при выращивании судзы, ляллеманции, проса, ячменя, пшеницы и ряски.

Особенно выгодны сосуды из целлулоида для наблюдения за развитием корневой системы и непосредственно микроорганизмов, развивающихся вокруг них. Небезинтересно и то, что раствор целлулоида, упомянутой выше консистенции и даже более жидкой, может быть с успехом использован для покрытия внутри металлических сосудов вместо парафина или дамарового лака.

Как показали наши наблюдения, с некоторой осторожностью при набивке почвой сосуда слой целлулоида, покрывающий сосуд изнутри, может служить без обновления при двух-, трехкратном выращивании растений.

Житомир. Сельскохозяйственный институт.
Лаборатория физиологии растений.

Г. Х. Молотковский.

ДЕЙСТВИЕ МОРОЗА НА КОНИДИИ PHYTOPHTHORA INFESTANS D. B.

При изучении устойчивости к фитофторе материала сектора селекции Воронежской картофельной опытной станции мы столкнулись с явлением устойчивости конидий фитофторы к низким температурам. Для изучения этого вопроса

нами был проведен ряд опытов, доказавших. что устойчивость конидий фитофторы к морозу выражена значительно сильнее, чем это известно в литературе.

Литературные данные

Melhus (1915), автор нескольких работ по биологии фитофторы, утверждает, что морозы, достаточные для того, чтобы убить листву картофеля, убивают и конидии.

В своей работе, вышедшей в 1934 г., американский исследователь Crosier (1) таким образом излагает результаты своих опытов по этому вопросу: «В нескольких экспериментах листья, содержащие множество конидий, выдерживались при температурах 0° С и немного ниже. В других опытах суспензия конидий в воде помещалась при такой же температуре. Процент прорастания был значительно ниже после выдержки при этой температуре. Однако часть конидий сохранила свою жизнеспособность после 16 час. выдержки при температуре —8 и после 27 часов выдержки при температуре —1.5 и —2° С.»

Представляется сомнительным, чтобы легкий мороз с температурой от—1 до —2° С в течение 8—11 час. убил все конидии на картофельной листве. Конечно, число заражений будет в значительной мере уменьшено, но некоторые конидии переживут такую выдержку и будут способны вызвать заражение клубней.

«Культуры *Phytophthora infestans* с пораженных листьев и ломтиков картофеля помещались при температуре —2° С на 24 часа. Затем конидии отделялись и помещались на ломтики картофеля. Новые культуры были получены в 90% от всех случаев».

Мы привели полностью эту выдержку, потому что данные Crosier'а по вопросу холодостойкости конидий фитофторы подводят итог литературным данным по этому вопросу.

Цель и методы работы

Конечной целью данной работы было разрешение таких вопросов: как велика устойчивость конидий фитофторы при промораживании; каковы особенности при промораживании конидий, отделенных от питательного субстрата, т. е. ломтиков картофеля, по сравнению с неотделенными от субстрата конидиями. Для опытов были использованы морозные дни зимы 1935/36 г. и, частично, искусственное охлаждение посредством смешения льда с солью. Технически работа проводилась следующим образом: на ломтиках картофеля поддерживалась культура фитофторы; ломтики с грибницей, суспензия конидий в воде и отделенная от ломтиков грибница с конидиями без воды (называемая в дальнейшем для краткости — сухая грибница) выносились на мороз. Температура наружного воздуха в дни опытов отмечалась по данным местной метеорологической станции.

Промороженные конидии ставились на прорастание в часовых стеклах в помещении лаборатории. Подсчет проросших конидий производился обычно на следующий день, а при наличии непроросших, но на вид жизнеспособных конидий, через 2—3 дня. Просматривался материал в тех же часовых стеклах при увеличении в 275 раз, что давало полную возможность различить форму прорастания и отличить проросшие от убитых конидий. Подсчитывались отдельно непроросшие конидии, проросшие прямым и непрямым путем, обычно до достижения по одной из этих групп 100 насчитанных единиц.

Температура в лаборатории, где поддерживалась культура фитофторы и проращивались конидии, была непостоянной: от 8—9° по утрам до 13—14° к полудню.

Термостат для проращивания не употреблялся и использовалась более низкая температура комнаты в силу того обстоятельства, что влияние промораживания на способ прорастания при этом проявлялось резче. Контроль был поставлен не во всех опытах, в большинстве случаев контроль не ставился.

Результаты опытов по промораживанию конидий приводятся ниже, здесь же остановимся на результатах опытов с промораживанием зооспор.

Действие мороза на зооспоры

21 декабря 1935 г. была помещена суспензия с двигающимися зооспорами на мороз при температуре —10.7. После замерзания суспензия была тотчас внесена в лабораторию. После оттаивания зооспоры продолжали двигаться.

22 февраля 1936 г. суспензия с зооспорами была заморожена и выдержана при температуре —11.3° в течение 3 мин. После оттаивания возобновили движение отдельные зооспоры, большинство же осталось неподвижно. Того же числа при той же температуре —11.3° была выдержана суспензия зооспор фитофторы в течение 10 мин. После оттаивания движения зооспор не наблюдалось, однако, будучи поставлены на прорастание, часть зооспор проросли, хотя ростки были короче, чем у непромороженных, поставленных для контроля, зооспор. Дальнейшие опыты с промораживанием зооспор в течение получаса и больше показали полную утрату их жизнеспособности. При такой выдержке обнаруживался распад ткани зооспор.

Таблица 1

Действие мороза на конидии

№№ п/п	Дата опыта	Объект промораживания	Срок промораживания	Результаты опыта. Конидий (в %)			$t°$ за период промораживания	
				непроросших	проросших зооспорами	вегетативно проросших	минимум	максимум
1	27 II 1936 г.	Конидии в сухом виде .	24 час.	100	—	—	— 9.0	— 1.8
2	20 III 1936 г.	Конидии в сухом виде .	24 „	100	—	—	—10.2	— 2.9
3	25 II 1936 г.	Суспензия конидий . .	24 „	41	—	59	—26.5	—12.8
4	25 II 1936 г.	Контроль	24 „	26	4	70	—	—
5	27 II 1936 г.	Суспензия конидий . .	24 „	200	—	—	— 9.0	— 1.8
6	23 III 1936 г.	Суспензия конидий . .	24 „	74	5	21	— 1.2	+ 0.9
7	27 III 1936 г.	Суспензия конидий . .	24 „	56	3	41	— 5.8	— 4.2
8	1 IV 1936 г.	Суспензия конидий . .	24 „	62	—	38	— 6.0	+ 1.2
9	2 IV 1936 г.	Суспензия конидий . .	24 „	53	1	46	— 0.5	+ 2.6
10	27 XI 1936 г.	Суспензия конидий . .	72 „	95	—	5	—10.2	— 2.4
11	25 III 1936 г.	Ломтик с грибницей . .	24 „	74	9	17	—10.6	— 3.1
12	25 III 1936 г.	Контроль к № 12 . . .		14	86	—		
13	26 III 1936 г.	Ломтики с грибницей	24 „	85	5	10	—10.3	— 1.7
14	16 III 1936 г.	Ломтики с грибницей	72 „	98	—	2	— 6.6	+ 0.7
15	29 III 1936 г.	Ломтик с грибницей . .	72 „	100	—	—	—11.2	— 0.9
16	8 IV 1936 г.	Ломтик с грибницей . .	5 сут.	22	77	1	— 8.6	+ 0.8
17	8 IV 1936 г.	Контроль к № 16 . . .	—	—	100			
18	20 II 1936 г.	Ломтик с грибницей . .	7 „	54	21	25	—26.5	— 1.8
19	3 IV 1936 г.	Ломтик с грибницей . .	9 „	100	—	—	— 8.6	+ 1.3
20	15 III 1936 г.	Ломтик с грибницей . .	10 „	65	—	35	—13.2	+ 2.3

В связи со сравнительно мягкой зимой 1935/36 г., часть опытов по промораживанию конидий попала в условия перемежающихся оттепелей и мороза. В таких случаях результаты опыта показывают действие последовательного замерзания и оттаивания конидии.

Жизнеспособность конидий учитывалась только по образованию зооспор или ростков, заражение ломтиков картофеля для проверки не производилось.

Из сравнения количества жизнеспособных конидий, подвергшихся воздействию различных температур, видно, что сама по себе низкая температура не оказывает столь губительного действия. Так, в опыте № 3 конидии, промораживаемые при очень низкой температуре с минимумом —26.5 и максимумом —12.8°, дали 59% прорастания, не меньше, чем в других опытах, где промораживание происходило при более высокой температуре. Гораздо большее значение имеет

срок промораживания и особенности испытуемых конидий, связанные с возрастом их, температурой, при которой они образовались и пребывали до замораживания, и другими условиями.

Как видно из таблицы, конидии, отделенные от ломтика, не переносят длительного промораживания в сухом состоянии. В поставленном опыте для сравнения было выявлено, что пребывание на холоду в течение получаса снизило процент прорастания до 0.1, в то же время конидии, находившиеся в отделенном от ломтика состоянии тот же срок в сухом виде, при температуре 15°, дали около 2% прорастания. Конидии с того же ломтика в суспензии с водой дали 52% прорастания. Вредное действие высушивания или какого-то иного результата пребывания отдельных конидий на воздухе не уменьшается и при низкой температуре. Конидии, растущие на ломтике, напротив, переносят пребывание на холоду довольно длительный срок, не отличаясь, повидимому, от промороженных в воде конидий. В то же время очевидно, что подача воды к конидиям на замороженном ломтике чрезвычайно затруднена; такая разница в реагировании на промораживание трудно объяснима.

Имеется и ряд опытов, где прорастание отсутствовало иногда даже при небольшом сроке промораживания на сравнительно небольшом морозе.

При рассмотрении результатов бросается в глаза большая пестрота в соотношении между прорастанием конидий прямым и непрямым путем. Вообще же можно отметить, что промораживание увеличивает процент прорастающих вегетативно конидий, как это выявилось в большинстве наблюдений. Заканчивая описание наблюдений, можно сказать, что действие низкой температуры на конидии фитофторы далеко не так губительно, как это отмечалось в литературе. Данная работа, давая ряд новых фактов, не исчерпывает, однако, вопроса, так как отсутствие соответствующего технического оборудования (главным образом холодильника), недостаточное число проделанных опытов и новизна этого дела, требующего выработки специальной методики, не дали возможности получить исчерпывающие результаты по данному вопросу. Принимая во внимание важность изучения биологии столь хозяйственно важного паразита картофеля, как фитофторы, можно надеяться, что данная работа послужит основанием для детального исследования морозоустойчивости конидий фитофторы.

Выводы

1. Конидии фитофторы сохраняют жизнеспособность после выдержки при низких температурах: в частности мороз —26.5° не убивает все конидии.

2. Длительное пребывание при низких температурах снижает процент жизнеспособных конидий. Однако после выдержки в течение нескольких суток, до 10 в наших опытах, часть конидий сохраняет жизнеспособность.

3. Конидии, подвергнутые действию низкой температуры, будучи отделены от субстрата и в сухом виде, теряют всхожесть в не меньшей степени, чем при высушивании при комнатной температуре.

4. Зооспоры, вышедшие из конидий, выдерживают промораживание короткий срок — до 10 мин.

5. Конидии фитофторы, будучи морфологически однородны, обладают физиологическими различиями в отношении морозоустойчивости.

6. В фитофторные годы не рекомендуется накрывать ботвой клубни картофеля при уборке, даже в случае если ботва была убита заморозками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Crosier W. Studies in the biology of *Phytophthora infestans* de Bary. Cornel University Agr. Exp. Sta, 1934. — 2. Melhus J. E. Germination and infection with the fungus of the late blight of potato. Univ. Wisconsin Agr. Exp. Sta. Research Bull., 1915.

Д. М. Райский

РЕФЕРАТЫ

E. Klapp. **The legumes of Grassland.** Herbage Reviews, vol. 6, № 3, 1938, 164—171. *Е. Клапп.* **Луговые бобовые.**

В статье излагаются данные по экологии бобовых, встречающихся на лугах Германии, и разбираются вопросы, связанные с действием отдельных видов удобрений на бобовую и злаковую группы луговых травостоев. Наиболее распространены на лугах Германии (судя по анализу нескольких тысяч списков) — *Trifolium pratense* и *T. repens*, которые встречаются на 90—95 участках из 100. Менее распространены *Lathyrus pratensis, Lotus corniculatus, Vicia sepium* (60—75%). Наименее распространены — *Trifolium fragiferum, T. spadiceum, T. medium, Melilotus dentatus, Lotus tenuifolius, Tetragonolobus siliquosus, Lathyrus palustris, Genista* sp., *Onobrychis viciifolia*.

В работе приведены таблицы распределения отдельных видов бобовых в связи с влажностью, реакцией почвы, богатством почвы известью, фосфором и калием, а также данные об участии бобовых в отдельных луговых ассоциациях.

Интересны данные о распределении отдельных видов бобовых в зависимости от богатства почв Ca, P и K. Так, *Trifolium medium, Lathyrus montanus, Lotus uliginosus* наиболее часто встречаются на бедных этими элементами почвах.

Trifolium repens, T. pratense, Lathyrus pratensis одинаково обильно встречаются как на бедных, так и на богатых Ca, P и K почвах; несколько чаще они встречаются на почвах среднего богатства в отношении Ca, P и K.

Trifolium hybridum, Medicago falcata, Onobrychis viciifolia наиболее часты на почвах богатых известью, фосфором и калием.

Растительность имеет не меньшее влияние на распределение бобовых, чем эдафические условия. Бобовые очень светолюбивы и поэтому плохо развиваются в сомкнутых высоких травостоях, особенно плохо они развиваются в травостое с преобладанием *Alopecurus pratensis*. Очень плохо они развиты на белоусниках на кислых почвах. Применение удобрений вызывает здесь к жизни от 2 до 10 видов бобовых. Подавляющее влияние азотистых удобрений на бобовые, автор объясняет затенением их верховыми злаками, которые пышно развиваются при применении больших доз азотистых удобрений.

Т. Работнов

З. И. Лучник. **Зимний хвощ и его кормовое значение в уссурийской тайге.** Вестник ДВ филиала Академии Наук СССР, № 28 (1), 1938, 85—100.

Автор сообщает о своих наблюдениях по биологии и кормовой ценности зимующего хвоща (*Equisetum hiemale* L.). На основании изучения характера кущения, а также характера листовых колец стеблей представляется возможным определение возраста стеблей. Нормально стебли существуют 2—3 года, а затем начинают разрушаться (постепенно выпадают верхние членики). Старше 4—5 (очень редко 6) лет стеблей не встречено. Рост стеблей происходит лишь в течение первого лета. В дальнейшем никаких изменений в стеблях, кроме некоторого огрубения тканей не происходит. Спороносные колоски появляются лишь на одно-, двухлетних побегах, чаще на однолетних. Они появляются к моменту окончательного развития стеблей, в конце июля, в августе и перезимовывают. Созревание спор наступает весной (в мае) следующего года. Срезанные или съеденные животными хотя бы до половины стебли не отрастают. Уничтожение большого количества побегов вызывает интенсивное почкообразование. Полное возобновление стеблей после стравливания в один год невозможно. В районе Супутинского заповедника горнотаежной станции Дальневосточного филиала, где проводились наблюдения, зимующий хвощ наиболее обилен в широколиственно-ильмовых лесах на молодых аллювиальных почвах (запасы его колеблются от 1.2 до 5.9 ц/га). Зимующий хвощ хорошо поедается лошадьми, рогатым скотом, домашней свиньей и особенно диким кабаном. В уссурийских лесах он является основным кормовым ресурсом для лошадей. Поедаются, однако, лишь старые, перезимовавшие побеги. Молодые стебли, несмотря на большую сочность и меньшую огрубелость, не поедаются.

Это объясняется тем, что молодые стебли хвоща содержат очень мало растворимых углеводов (по данным анализа 1.05% до гидролиза и 2.41% после гидролиза), в то время как перезимовавшие стебли, в результате инверсии углеводов в сахар содержат их значительно больше (по данным анализа 8.0% до гидролиза и 10% после гидролиза).

Работа представляет несомненную ценность; содержит новые данные по биологии, экологии и кормовой характеристике зимующего хвоща. Особенно ценны аналитические

данные, подтверждающие сделанные некоторыми авторами предположения, что причиной хорошей поедаемости перезимовавших вечнозеленых хвощей является инверсия труднорастворимых углеводов в легкорастворимые. Следует отметить недостаточную географическую осведомленность автора: в работе дважды упомянуто, что Сургутский район рассматривается как часть Якутии, в то время как он находится в Западной Сибири.

Т. Работнов

Dr. Bucholski. **Die botanische Veränderung einer Wiesenneuanlagen und Ertragsbeeinsflussung durch Kalidungung auf Niederungsmoor in Sarny Polen.** Die Ernährung der Pflanze, Bd. 34, 46, 1938, 105—107. *Д-р Бухольский.* **Влияние калийного удобрения на изменение ботанического состава и на урожайность вновь заложенного луга на низинном болоте в Польше.**

Заметка представляет краткое изложение работы, опубликованной в «Rocznik Lakowy i Torfowy» (1936 г.). Излагаются результаты пятилетних опытов с калийными удобрениями на низинном болоте, богатом азотом и фосфором, но бедном калием.

Дозы калия оказывали сильное влияние на состав травостоев. Формы калийного удобрения (каинит, калийная соль) не оказывали существенного влияния на ботанический состав травостоев. Чем выше дозы калия, тем меньше в травостоях широколиственного разнотравия. По потребности в калии злаки можно разбить на три группы:

1) Сильно нуждающиеся в калии: *Dactylis glomerata, Avena elatior, Phleum pratense, Phalaris arundinacea*;

2) нуждающиеся в калии: *Poa pratensis, P. serotina, Festuca pratensis*;

3) мало нуждающиеся в калии: *Festuca rubra*.

Т. Работнов

Р. Е. Искина. **К вопросу об азотофиксирующих бактериях в лишайниках.** Известия Биологического научно-исследовательского института при Пермском Гос. унив. им. Горького, т. XI, вып. 5—6, 1938, 133—140.

Генкель и Южакова установили, что ряд эпифитных лишайников [*Parmelia physodes* (L.) Ach., *P. physodes* f. *platyphylla* Ach., *Evernia prunastri* (L.) Ach., *Usnea barbata* (L.) Hoffm., *Sticta pulmonaria* (L.) Schaer]. содержит фиксирующие азот бактерии, напоминающие по форме азотобактер.

Задачей настоящей работы было: 1) выяснить, является ли наличие азотфиксирующих бактерий общим для других экологических групп лишайников и, в частности, для *Cladonia rangiferina*, с которой в работе Генкеля и Южаковой был достигнут отрицательный результат; 2) микроскопически установить наличие азотобактера в самом теле лишайника и его локализацию. Азотфискирующие бактерии выделены для следующих видов лишайников: *Cladonia sylvatica, Cl. fimbriata, Cl. rangiferina, Cl. impexa, Candelaria concolor, Parmelia physodes, Lecanora esculenta, L. esculenta* f. *fruticulosa, Rhizocarpon geographicum, Lecidea lithophila*.

Бактерии отдельных видов лишайников отличались друг от друга по форме и размерам. Они напоминали формы, встречающиеся у азотобактера, а иногда — *Clostridium*. Установлена фиксация азота выделенными из лишайников бактериями, в среднем 1.05 мг на 1 г маннита (в опыте Генкеля и Южаковой — 3.05 мг). Микроскопически изучена *Lecanora esculenta*. Установлено присутствие «азотобактера» внутри лишайника и локализация его, главным образом, на гонидиях и около гонидий.

Т. Работнов

Max Roberg. **Über den Erreger der Wurzelknöllchen europäischer Erlen.** Jahrbücher f. wissenschaftliche Botanik, 86, 3, 1938, 344—349. *Макс Роберг.* **О возбудителе корневых клубеньков европейских ольх.**

В ранее проведенной работе автором было установлено, что клубеньки на корнях *Alnus glutinosa* вызываются организмом, отнесенным им, на основании микроскопических исследований, к *Actinomyces alni*, в то время как клубеньки на корнях 6 видов *Elaeagnus* и *Hippophaë* вызываются другим организмом — *Actinomyces elaeagni*. Задачей настоящей работы является выяснение, вызывается ли образование клубеньков у четырех европейских ольх [*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Alnus incana* (L.) Willd., *Alnus cordata* (Lois.), Desf., *Alnus viridis* Regel] одним и тем же организмом или различными организмами (или расами). Были поставлены опыты в водных культурах с проростками различных видов ольх, которые инокулировались взвесью из клубеньков всех изучаемых видов ольхи. Во всех случаях происходило образование клубеньков, что доказывает, что клубеньки всех четырех видов ольх обусловлены одним и тем же организмом.

Т. Работнов

Н. Д. Захарова. **О роли биоса в лишайниковом симбиозе.** Известия Биологического научно-исследовательского института при Пермском Гос. унив. им. М. Горького, т. XI, вып. 5—6, 1938, 141—146.

«Азотобактер» выделен для следующих видов лишайников: *Cladonia rangiferina, Cl. sylvatica, Parmelia physodes, Lecanora esculenta, Candelaria concolor, Rhizocarpon geographicum, Lecidea lithophila, Usnea barbata, Cetraria islandica, Peltigera canina.* Фиксация азота выделенными бактериями происходила в значительно больших количествах, чем в опытах Искиной (см. соответствующий реферат). Фиксация азота значительно (в среднем, вдвое) увеличивалась на средах, содержавших биос.

Т. Работнов

И. П. Дроздов. **Кормовые растения естественных сенокосов и пастбищ Бурят-Монголии.** Бургосиздат, Улан-Удэ, 1938, 50 стр.

Автор сообщил данные различных исследователей, работавших в Бурято-Монгольской АССР, а также свои личные наблюдения по местной кормовой флоре. Дана кормовая характеристика (поедаемость, химический состав, соображения о введении в культуру) для 45 растений, в том числе для 26 видов злаков и для 12 — бобовых.

Т. Работнов

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

ПРОТИВ ИЗВРАЩЕНИЯ ДАРВИНИЗМА В УЧЕБНИКЕ «БОТАНИКА» АКАД. П. М. ЖУКОВСКОГО[1]

Наше студенчество должно знать учение Чарльза Дарвина. Одним из источников овладения учением Ч. Дарвина должны стать учебники по биологическим дисциплинам, построенные на основе дарвинизма. В частности, чрезвычайно большая роль в сельскохозяйственных вузах в овладении учением Ч. Дарвина принадлежит ботанике. Здесь студент впервые подробно узнает основы и закономерности развития органического мира, здесь закладывается фундамент его научного кругозора, на основе которого он будет овладевать специальными дисциплинами и практически применять добытые им знания. Каждый раздел, каждая глава в ботанике должны освещаться с точки зрения эволюционной теории, с точки зрения основного закона развития органического мира. Хотя в учебном плане с.-х. вуза имеется особый курс дарвинизма, но тем не менее и ботанике, как одной из первых дисциплин, проходимых в начале обучения в вузе, в деле знакомства с основами учения Дарвина принадлежит немаловажная роль. От правильной трактовки вопросов данной дисциплины в значительной мере зависит вся направленность студента в дальнейшем.

С этой точки зрения недавно выпущенная книга «Ботаника» акад. П. М. Жуковского не может быть признана удовлетворительной.

Книга акад. П. М. Жуковского, как видно из титульного листа, допущена Всесоюзным Комитетом по делам высшей школы в качестве учебного пособия для растениеводческих вузов и факультетов. Книга написана по программе для этих вузов. В этой книге около 40 страниц отводится вопросу: «Эволюционные теории» (стр. 254—291).

Казалось бы, что уже одно то, что книга допускается Комитетом по делам высшей школы в качестве учебного пособия, гарантирует правильность изложения трактуемых в ней вопросов, в том числе такого ответственного вопроса, как учение Чарльза Дарвина, дающего единственно правильное материалистическое объяснение развития живой природы. Однако это — далеко не так. Наоборот, книга во многом искажает дарвинизм.

Остановимся на основных недостатках трактовки учения Дарвина, даваемой в этой книге.

Прежде всего остановимся на том, как акад. Жуковский объясняет содержание эволюционного процесса. На стр. 262 читаем: «Изменчивость, на основе наследственности, естественный и искусственный отбор в целом составляют эволюционный процесс, его содержание и динамику». Разве эта формулировка дает начинающему студенту правильное понятие об эволюционном процессе?

Можно ли сказать, что содержанием эволюционного процесса является «изменчивость на основе наследственности»? Конечно, нет! Изменчивость — это возникновение несходного «в отличие от явлений сохранения сходного, т. е. наследственности» (К. А. Тимирязев. Дарвинизм и селекция. 1937, стр. 18). Как же может изменчивость существовать на основе наследственности?

Необходимо было указать на взаимодействие изменчивости, наследственности и отбора в процессе эволюции. Начинающему студенту надо объяснить, что изменчивость создает новые особенности в строении организма, наследственность закрепляет эти особенности, а отбор устраняет все организмы, не соответствующие их условиям существования; отбор в одном и том же направлении в течение ряда поколений, постепенно накопляя изменения, создает новые формы организмов. Объяснять содержание эволюционного процесса так, как это делает акад. П. М. Жуковский—нельзя. Такое объяснение ничего не дает. Наоборот, оно запутывает студента.

Таким образом в самом начале изложения эволюционной теории акад. Жуковский дает неясное толкование содержания эволюционного процесса.

Выясняя роль Ламарка в создании учения об эволюции, акад. Жуковский совершенно недопустимо извращает взгляды Ламарка на эволюцию растительного мира. Как известно, Ламарк в своем учении об эволюции органического мира исходил из двух совершенно различных точек зрения по отношению к растениям и по отношению к животным. В эволюции растительного мира Ламарк исключительно большую роль придавал прямому влиянию внешних условий. Эволюция же высших животных по Ламарку происходит под влиянием собственной деятельности самих животных (упражнение и неупражнение органов, наличие «стремлений», «внутреннего чувства» и т. д.).

---

[1] Акад. П. М. Жуковский. Ботаника. Сельхозгиз, 1938.

К. А. Тимирязев, давая оценку эволюционного учения Ламарка, говорит: «По отношению к растениям Ламарк стоял на строго научной почве фактов, и высказанные им мысли сохранили полное значение и в настоящее время». Далее Тимирязев продолжает: «Можно сказать, что если бы Ламарк ограничился своими ботаническими воззрениями, потомство без оговорок признало бы его одним из блестящих пионеров эволюционного учения, выдвинувшего вперед несомненно важнейший фактор изменчивости органических существ — действие внешних условий». «К сожалению, он счел невозможным распространить эту точку зрения на животных и прямо отрицал непосредственное изменение животных форм под влиянием внешних факторов» (К. А. Тимирязев. Дарвинизм и селекция. 1937, стр. 75).

В противовес только что приведенным цитатам мы, к нашему удивлению, читаем у Жуковского: «Ламарк сознательно обошел растительный мир, так как его объяснение эволюции совершенно неприложимо к растениям». Далее акад. Жуковский продолжает: «Таким образом, эволюция огромной части органического мира на земле не находит никакого объяснения у Ламарка» (ibid., стр. 261).

Такая оценка Ламарка, по меньшей мере, неправильна. Правда, Ламарк не дал никакого объяснения целесообразности изменений у растений и совершенно неправильно объяснил изменчивость и целесообразность этой изменчивости у животных форм, но зато он вполне определенно высказал убеждение в единстве и постепенности развития органического мира, подверг основательной критике догмат о постоянстве видов и выдвинул несомненно важнейший фактор изменчивости растений — действие внешних условий. Энгельс, оценивая роль Ламарка в развитии эволюционного учения, говорит: «Ни Дарвин, ни его сторонники нисколько не думают о том, чтобы как-нибудь умалить заслуги Ламарка: ведь они-то первые снова извлекли его учение из пыли забвения. Но не следует забывать того, что во времена Ламарка науке нехватало материала, чтобы высказываться по вопросу о происхождении видов иначе, чем в виде пророческих, так сказать, предвосхищений» (Энгельс. Анти-Дюринг. 1932, стр. 52).

Академик Жуковский безусловно умаляет значение Ламарка в развитии эволюционных идей. В этих целях он искажает учение Ламарка. К. А. Тимирязев о таких ученых писал: «Переходя к тем факторам, которые по мнению Ламарка, вызывают изменения существ, нужно отметить, что он давал совершенно различные объяснения по отношению к растениям и по отношению к животным; это в особенности необходимо напомнить ботаникам, величающим себя неоламаркистами, но от которых Ламарк отрекся бы и был бы вдвойне прав: во-первых, потому, что ему приписывают то, чего он не высказывал, а, во-вторых, потому, что приписываемое ему не имеет смысла» (ibid., стр. 74—75).

Акад. Жуковский неправильно ориентирует учащихся в понятии о виде. Автор «Ботаники» исходит из определения вида, данного акад. Н. И. Вавиловым. На стр. 298 «Ботаники» читаем: «Вполне правильным является следующее определение вида: линнеевский вид — это обособленная, сложная подвижная морфо-физиологическая система, связанная в своем генезисе с определенной средой и ареалом». Такое определение вида является антидарвинистским определением. Дарвин неоднократно указывал, что термины «вид» и «разновидность» являются условными понятиями, что в природе между видами нельзя провести резкой грани. «Не подлежит сомнению, — говорит Дарвин, — что большое число форм, признаваемых высоко-компетентными судьями за разновидности, в такой степени похожи на виды, что были признаны за таковые другими не менее компетентными судьями» (Ч. Дарвин. Собр. соч., 1926, т. I, кн. 2, стр. 102, 1926). По образному выражению К. А. Тимирязева — «Природа находится в состоянии постоянных „родов“, разновидности суть только различные возрасты новых видов». При таком понимании вида нельзя сказать, что вид — это «обособленная морфо-физиологическая система». Ведь эти «системы», особенно у видов близких, находящихся в стадии оживленного формообразования, нельзя отграничить одну от другой. Поэтому такое определение тянет назад, к Линнею, утверждавшему, что виды являются строго обособленными, не имеют переходов один от другого, не имеют промежуточных звеньев. Правда, акад. Жуковский после приводимого выше определения вида добавляет, что термин «обособленная» надо понимать в смысле реального существования видов, а не в смысле резкого разграничения между видами. Но такая «поправка» ничего не дает, так как слово «обособленная» никак не является синонимом слова «реальное». Что же касается реальности или нереальности существования видов, то автору «Ботаники» следовало бы указать, что понятие «вид» имеет двоякий смысл. С одной стороны, под этим словом подразумевают группу особей, составляющих ту или иную систематическую категорию, характеризующуюся совокупностью сходственных признаков. В этом смысле «виды — в наблюдаемый нами момент — имеют реальное существование» (К. А. Тимирязев). С другой стороны, «вида, как категории строго определенной, всегда себе равной и неизменной, в природе не существует» (К. А. Тимирязев. Чарльз Дарвин и его учение. 1937, стр. 183). В этом смысле вид является отвлеченным понятием. Если же понимать вид так, как дает определение этого термина акад. Жуковский, то невольно надо признать и строгую обособленность видов в природе и — как следствие этого — неизменяемость их.

Одним из основных вопросов биологии, как известно, является вопрос о наследовании индивидуальных особенностей организма, зависящих от внешних условий. Известно, что имеются две диаметрально-противоположные точки зрения, исключающие одна другую. С одной стороны, учение Дарвина, доказывающее возможность передачи по наследству индивидуальных особенностей организма, вызванных изменением внешней среды. С другой стороны, теория Иогансена, утверждающая, что индивидуальная изменчивость, вызванная действием внешней

среды, не передается по наследству и что в связи с этим виды не могут возникать путем накопления индивидуальных изменений. Вместо того, чтобы дать развернутую критику антидарвинистской теории о невозможности наследования индивидуальных особенностей, вызванных действием внешней среды, акад. Жуковский пытается примирить эти две диаметрально-противоположные точки зрения. Примирение этих двух точек зрения он начинает с утверждения, что при искусственном отборе человек имел дело «только с такими изменениями, которые можно было бы закреплять в потомстве, т. е. с наследственными изменениями». Далее акад. Жуковский продолжает: «Дарвин подчеркивает, и притом неоднократно, что далеко не все изменения передаются по наследству, наоборот, лишь некоторая часть изменений передается в потомство» (стр. 264). Эту изменчивость, передаваемую по наследству, акад. Жуковский называет «дарвиновской» (стр. 279) в отличие от изменчивости, не передаваемой по наследству.

Такое деление изменчивости акад. Жуковский подкрепляет приведением цитаты из Ч. Дарвина, где говорится: «Изменчивость ненаследственная не проливает никакого света на происхождение видов». Эту цитату акад. Жуковский взял из его книги: «Изменения животных и растений под влиянием одомашнивания» (Ч. Дарвин. Собр. сочинений, т. III, кн. 2, 1928, стр. 3). Нельзя упрекнуть акад. Жуковского в том, что он исказил эту фразу. Такая фраза именно в этом издании имеется. Однако это есть не что иное, как неточность перевода. Если мы обратимся к этому же труду Дарвина, но в издании Лепковского (1909 г.) то увидим, что это же место излагается следующим образом: «Очевидно, что вариация, не передающаяся по наследству, не проливает света на происхождение видов и не приносит пользы человеку». Указать на наличие изменчивости, которая в отдельных случаях, в силу различного рода причин (об этих причинах Дарвин говорит далее), не передается по наследству — это вовсе не значит классифицировать изменчивость по принципу передачи или непередачи потомству, как это делает акад. Жуковский. Дарвин, наоборот, неоднократно подчеркивает, что всякий новый признак организма стремится передаться по наследству. Это вытекает из дальнейшего изложения главы о наследственности, откуда была взята цитата акад. Жуковским. Несколькими строчками ниже цитаты, приведенной акад. Жуковским, мы читаем у Дарвина: «Весь предмет наследственности удивителен, как только появляется новый признак, то какова бы его ни была природа, он обыкновенно стремится, по крайней мере временно, и иногда самым упорным образом, сделаться наследственным» (Ч. Дарвин. Собр. соч., т. III, кн. 2, 1928, стр. 4).

В другом месте Дарвин пишет: «Что касается передачи множества мелких, но бесконечно разнообразных признаков, которыми различаются домашние породы животных и растений, то об этом и распространяться здесь нечего, потому что самое существование постоянных пород уже доказывает силу наследственности» (Ч. Дарвин. Собр. соч., т. III, кн. 2, 1928, стр. 11). В главе об искусственном отборе мы встречаем такое указание у Дарвина: «Однако, в большей части и, может быть, во всех случаях, легкие различия, характеризующие индивидуальных животных или растения, достаточны, чтобы образовать новые породы при помощи тщательного и продолжительного отбора» (Ч. Дарвин. Собр. соч., т. III, кн. 2, 1928, стр. 196). Касаясь вопроса изменения организмов в естественном состоянии, Ч. Дарвин указывает, что: «некоторые авторы употребляют слово „вариация", как технический термин и разумеют под ним уклонение, происходящее от действия физических условий жизни; „вариации" в этом смысле считаются не наследственными, но кто поручится, что карликовые формы раковин в пресных водах Балтийского моря, или такие же формы альпийских растений, или более густой мех северных животных не будут в некоторых случаях наследоваться, по крайней мере в некоторых поколениях? А в таком случае, я полагаю, что эти формы были бы названы разновидностями» (Ч. Дарвин. Собр. соч., т. I, кн. 2, 1926, стр. 96).

Одним из условий появления изменчивости является, по Дарвину, внешняя среда. В письме к Гексли Дарвин пишет: «Кой чорт изменяет формы, если это не внешняя среда». После перечня целого ряда фактов передачи потомству различных изменений, вызванных изменением внешней среды, Ч. Дарвин заключает: «Таким образом мы дошли до того, что смотрим на наследственность, как на правило» (разрядка моя.— *П. Ч.*) (Ч. Дарвин. Собр. соч., т. III, кн. 2, 1928, стр. 67).

Как видно из вышеприведенного, Дарвин считал, что все изменения организма имеют стремление передаваться потомству и что передача потомству этих изменений, независимо от их природы, является правилом, а непередача — аномалией. Чем же объяснить эту аномалию? Почему в некоторых случаях изменения не передаются потомству? Причины ненаследственности изменений Дарвин видит в неблагоприятных условиях внешней среды для данного признака, в непрерывно изменяющихся условиях, порождающих новую изменчивость и, наконец, в скрещивании различных разновидностей в каком-нибудь из предыдущих поколений (Ч. Дарвин. Собр. соч., т. III, кн. 2, 1928, стр. 24).

Итак, по Дарвину, эволюция объясняется изменчивостью организма, подчас изменчивостью крайне незначительной, но, как правило, упорно передающейся потомству и накопляющейся из поколения в поколение в одном направлении под влиянием естественного отбора. По акад. Жуковскому эволюция происходит вследствие наследственной изменчивости, которую он отождествляет с мутациями (стр. 272). Отождествляя изменчивость организмов с мутациями, акад. Жуковский тем самым отрицает созидательную роль отбора. Акад. Жуковский некритически передает суть учения Иогансена, неверно ориентируя читателя в этом важном вопросе. На стр. 278 «Ботаники» читаем: «Каждый сорт или порода характеризуется своей амплитудой изменчивости, своими рамками изменчивости любого из признаков — вес, рост, ширина, окраска и пр., и передается по наследству

именно эта амплитуда. Поэтому производить отбор в пределах такой амплитуды с целью выведения нового сорта или породы с признаками, выходящими за пределы амплитуды, считается безуспешным занятием. Иными словами, индивидуальная изменчивость, зависимая от внешних условий, имеет свою ограниченную амплитуду колебаний, и отбор в пределах ее ничего не дает». Отсюда у акад. Жуковского возникает утверждение об ограниченности отбора вообще. На стр. 266 читаем: «Дарвин, однако, подчеркивал, что отбор не является беспредельным». Здесь акад. Жуковский свою мысль, вытекающую из неизменности породы или сорта, приписывает Дарвину. Если же обратиться к учению Дарвина, то мы увидим, что Дарвин, наоборот, неоднократно подчеркивал мысль о беспредельности отбора. Так, например, в своем труде «Изменения животных и растений под влиянием одомашнивания» Дарвин говорит: «Некоторые писатели смело утверждали, что пределы изменчивости наших пород строго ограничены; но это мнение не имеет твердой опоры. Мы не знаем, имеется ли предел изменчивости в каком-либо известном направлении, но, повидимому, общая склонность к изменчивости безгранична» (Ч. Дарвин. Собр. соч., т. III, кн. 2, 1928, стр. 347). Далее Дарвин на конкретных примерах из области животноводства, полеводства, плодоводства и других отраслей хозяйства показывает, что объекты этих отраслей подвергаются продолжительной изменчивости, несмотря на то, что некоторые из них, казалось, достигли совершенства. «Сколько раз, — говорит Дарвин, — цветоводы возвещали, что они достигли совершенства в таком-то цветке, или плоде, но вслед затем повышался только идеал, к которому стремились» (Ч. Дарвин. Собр. соч., т. III, кн. 2, 1928, стр. 348).

Таким образом мы видим, что мысль об ограниченных возможностях отбора не является дарвиновской мыслью, как это утверждает акад. Жуковский.

Нужно ли говорить, что утверждение об ограниченности отбора является реакционным утверждением, оно противоречит практике сельскохозяйственного производства. Лучшие селекционеры мира добились грандиозных результатов в своей работе именно потому, что они поступали по Дарвину, а не по Иогансену. К числу таких селекционеров относятся Лютер, Бербанк, И. В. Мичурин, Т. Д. Лысенко и др., которые, вопреки учению Иогансена, переделали не только фенотип, но и генотип растения, создавая новые по своей природе сорта культурных растений.

Бескосточковые сливы Бербанка, северные мичуринские сорта абрикоса и винограда, карликовые сады японцев, — все это доказывает, что говорить об ограниченных возможностях отбора, по крайней, мере опрометчиво.

Акад. Жуковский совершенно неправильно освещает роль и значение наших советских ученых дарвинистов — К. А. Тимирязева, И. В. Мичурина и Т. Д. Лысенко—в дальнейшем развитии учения Ч. Дарвина.

Акад. Жуковский рассматривает К. А. Тимирязева как ученого, принесшего и распространившего в России учение Дарвина, как популяризатора дарвинизма и только. Такая оценка К. А. Тимирязева — неправильная. К. А. Тимирязев не только принес и распространил в России учение Ч. Дарвина, он углубил и дальше разработал дарвинизм, опираясь на весь материал последарвиновской биологии. Он впервые провозгласил мысль о связи между эволюционным учением Ч. Дарвина и экспериментальными науками. В числе этих наук особое значение он придавал экспериментальной морфологии. Еще в конце XIX столетия К. А. Тимирязев говорил: «Форма несомненно начинает признавать над собой нашу власть и подчиняться нашим экспериментальным методам. Рядом с физиологией процессов уже начинается физиология форм; рядом с экспериментальной физиологией возникает экспериментальная морфология. . . Это новое течение науки едва пробивается одинокими струйками и сольется в широкий поток, вероятно, только за порогом века» (К. А. Тимирязев. Главнейшие успехи ботаники в начале XX столетия. 1920, стр. 33). К. А. Тимирязев показал, что все последующее развитие науки, в том числе экспериментальной науки, было подтверждением верности учения Ч. Дарвина. Именно благодаря К. А. Тимирязеву учение Ч. Дарвина еще более укрепилось и вошло в окончательную фазу прочно установленной научной теории.

К. А. Тимирязев всесторонне разобрал и дополнил новыми данными теорию отбора — «эту самую существенную часть дарвинизма» (К. А. Тимирязев. Дарвинизм и селекция, 1937, стр. 17). Это очень большая заслуга К. А. Тимирязева, так как учение Ч. Дарвина часто неправильно трактуют просто как эволюционное учение, выхолащивая из него теорию отбора.

Исключительно большое значение имеет теоретическая разработка К. А. Тимирязевым проблемы вида. В этой разработке он дает образец правильной трактовки проблемы абстрактного и конкретного понятий. В этом отношении К. А. Тимирязев дополняет Дарвина.

Истинное, единственно-правильное толкование дарвинизма и дальнейшее его развитие, на основе всего комплекса биологических знаний последарвинского периода, мы находим только у К. А. Тимирязева.

Значение К. А. Тимирязева, как ученого, поднявшего дарвинизм на высшую ступень, выходит далеко за пределы Советского Союза, а акад. Жуковский сводит все значение Тимирязева к тому, что он явился «отцом приложения дарвинизма в русской и советской науке» (стр. 284).

Вообще, отношение акад. Жуковского к К. А. Тимирязеву более чем сдержанное. Эта сдержанность кое-где невольно прорывается и обнаруживает несогласие автора со взглядами великого ученого-дарвиниста. Так, например, излагая взгляды К. А. Тимирязева на работы Менделя и указывая, что К. А. Тимирязев не признавал правил Менделя в качестве универсального закона, акад. Жуковский, как бы поясняя «ошибку» К. А. Тимирязева, пишет:

«Тимирязев использовал один случай скрещивания, противоречивший правилам Менделя. Об этом случае он писал: «при скрещивании одной красной примулы с белой, английские мендельянцы наткнулись на такой факт: оказалось, что красный цвет может быть то доминантным, то рецессивным. Перед этим фактом мендельянцы со своим пресловутым мендельянским анализом кажутся окончательно бессильными». Последующие исследования показали, что проявлению доминантности в этом случае мешает тормозитель чисто химического свойства. Тимирязев знал об этом открытии, он был удовлетворен тем, что доминантность и рецессивность зависят от посторонних физико-химических влияний и не проявляются безусловно» (стр. 287). Это место вызывает ряд недоуменных вопросов. Что значит «использовал один случай»? Использовать один случай — это значит привести факт недостоверный или не имеющий никакого отношения к обсуждаемому вопросу. Но разве факты, приводимые К. А. Тимирязевым в борьбе с мендельянцами, являлись единичными фактами? Достаточно обратиться к его статье «Отбой мендельянцев», чтобы убедиться, что фактов, приводимых К. А. Тимирязевым против «закона» Менделя было более чем достаточно. Приведя ряд фактов, доказывающих недопустимость превращения учения Менделя в универсальный закон наследственности, Тимирязев заканчивает: «Мы приходим к заключению, что менделизм по своему значению покрывает какую-нибудь тысячную долю того обширного поля фактов, которые охватывает дарвинизм» (К. А. Тимирязев. Дарвинизм и селекция. 1937, стр. 97).

Акад. Жуковский заведомо неправ, когда утверждает, что К. А. Тимирязев был удовлетворен, узнав о химическом тормозителе. У читателя получается такое впечатление, что К. А. Тимирязев поставил в тупик мендельянцев, но потом оказалось, что факт, выдвинутый Тимирязевым, объясняется тормозителем «чисто химического свойства», и Тимирязев, узнав об этом, постыдно замолчал, а мендельянцы восторжествовали. Насколько это соответствует действительности? Это, мягко выражаясь, — неправда. К. А. Тимирязев на основе анализа экспериментальных работ установил, что доминантность, или рецессивность признаков, зависела от применения химических веществ. «Таким образом, — заключает К. А. Тимирязев, — физиология распутала сложную задачу, перед которой мендельянцы стали в тупик. Не мендельянский анализ с его хитросплетенными словами и бумажными теориями, а анализ химика разрешил вопрос, подчинив явление воле экспериментатора... Физиологическая химия, а не менделизм раскрывает новую главу, обещающую много интересного» (ibid., стр. 103).

Вместо того, чтобы дать надлежащую критику учения Менделя, предостеречь читателя от возведения этого учения в универсальный закон, акад. Жуковский, наоборот, стремится показать дело так, как будто именно правы мендельянцы, а не Тимирязев.

В общем, акад. Жуковский в своем курсе ботаники недооценивает Тимирязев, дает неправильную трактовку его работ и тем снижает его значение в мировой и советской науке.

Также недооценивает акад. Жуковский дальнейших последователей дарвинизма — И. В. Мичурина и Т. Д. Лысенко.

Акад. Жуковский рассматривает И. В. Мичурина как селекционера-практика. О его теоретических установках акад. Жуковский не упоминает ни слова. Между тем значение теоретических установок И. В. Мичурина огромно. Они помогают селекционеру не слепо искать сорт, а уверенно создавать его в нужном ему направлении.

Акад. Т. Д. Лысенко так отзывается о теоретических положениях И. В. Мичурина: «На плодово-ягодных объектах И. В. Мичурин вскрыл общие закономерности развития растений. Поэтому работы И. В. Мичурина я считаю незаменимым, не имеющим пока себе равного, руководством не только по селекции и генетике плодово-ягодных растений, но и по семеноводству, селекции и генетике всех сельскохозяйственных культур... Я всегда находил и нахожу в трудах И. В. Мичурина неиссякаемый источник все новых действенных руководящих указаний... Своими работами И. В. Мичурин развивал материалистическое ядро дарвинизма» (Акад. Т. Д. Лысенко. Ментор — могучее средство селекции. Журн. «Яровизация», № 3, 1938, стр. 36). Акад. Жуковский этого не признает. В своем изложении работы И. В. Мичурина он прямо начинает с практической деятельности И. В. Мичурина по выведению сортов. При этом все методы работы И. В. Мичурина акад. Жуковский сводит к отдаленной гибридизации.

На стр. 287 «Ботаники» читаем: «Сорта создавались им (Мичуриным. — *П. Ч.*), методом отдаленной гибридизации». О других методах, применяемых И. В. Мичуриным, акад. Жуковский не говорит. В чем же тогда проявляется дарвинизм в работах И. В. Мичурина? У читателя получается совершенно превратное понимание работ Мичурина. Акад. Жуковский скрыл от студентов, что, кроме отдаленной гибридизации, И. В. Мичурин, руководствуясь теорией Дарвина, широко применял разнообразные способы создания сортов. В числе таких способов нельзя было не упомянуть об изменении наследственных свойств организма путем воспитания, о подборе для скрещивания родительских пар с учетом их исторического развития, о последовательной акклиматизации растений в течение нескольких поколений и т. д. Обо всем этом следовало бы упомянуть и дать толковое разъяснение — в чем именно здесь находят отражение идеи Ч. Дарвина.

И. В. Мичурин особенное значение в вопросе об изменчивости растений придавал условиям внешней среды. По этому поводу И. В. Мичурин пишет: «В общем влияние всей совокупности внешних факторов на строение организма гибридов настолько велико, что в большинстве случаев значительно подчиняет себе действие наследственной передачи качеств и свойств растений-производителей» (И. В. Мичурин. Итоги шестидесятилетних работ. 1934).

Установив огромную роль внешних условий на строение организма, И. В. Мичурин широко пользовался в своих работах по созданию сортов воздействием внешних условий

на организм, учитывая исторические условия развития предыдущих поколений. Этот метод работы вытекает непосредственно из учения Ч. Дарвина и является дальнейшим развитием дарвинизма. Поэтому надо было показать, что И. В. Мичурин, умело направляя индивидуальное развитие организма с учетом его исторической приспособленности предшествующих поколений к условиям внешней среды, мог управлять эволюцией, т. е. «изменять наследственные свойства организмов». Надо было показать, что «для работника-растениевода быть дарвинистом — это значит обязательно быть мичуринцем» (акад. Т. Д. Лысенко). Из изложения акад. Жуковского о работах И. В. Мичурина этого вывода не вытекает. Напротив, его изложение вызывает чувство недоумения и досады, когда читаем у Жуковского, что значение И. В. Мичурина заключается в том, «что он решительно сошел на путь переделки природы растений методами гибридизации и трансплантации» (стр. 288).

И. В. Мичурин для акад. Жуковского остался непонятым. Основное в работах И. В. Мичурина акад. Жуковский видит в гибридизации и трансплантации. Основное в работах И. В. Мичурина, как уже было сказано, заключается не в гибридизации и трансплантации, а в воспитании организма, с учетом исторически сложившихся жизненных его условий. При этом отдаленную гибридизацию И. В. Мичурин рассматривает, как путь получения организма, более легко поддающегося воспитанию в новых условиях развития. Именно в этом основное значение отдаленной гибридизации, а не просто в самом принципе отдаленного скрещивания. Сам И. В. Мичурин пишет по этому поводу следующее: «Необходимо сначала, при посредстве скрещивания возможно более далеких между собой разновидностей, так сказать, вытолкнуть растение из привычного ему состояния устойчивости в форме строения своего организма и уже из полученных от такого скрещивания семян выращивать первую, затем вторую и третью генерацию сеянцев, не пропуская применять к сеянцам каждой генерации самую строгую селекцию, оставляя только экземпляры, выносливые к условиям существования растения в новой для него местности». (Цитировано по И. И. Презенту, «Теоретический путь великого дарвинизма», журн. «Яровизация», № 3, 1938.) Именно в таком аспекте становится ясным, что применяемый И. В. Мичуриным метод отдаленной гибридизации является дарвиновским методом, методом направленного воспитания. Эту же дарвиновскую установку развивают далее работы акад. Т. Д. Лысенко по переделке природы растений.

Однако и о работах Т. Д. Лысенко акад. Жуковский дает далеко неполное и к тому же совершенно неправильное представление. Ознакомление читателя с работами Т. Д. Лысенко акад. Жуковский начинает с указания на то, что Т. Д. Лысенко выступил решительным противником универсализма правил Менделя. Далее акад. Жуковский останавливается на отношении Т. Д. Лысенко к вопросу о самоопылении и перекрестном опылении растений и буквально в трех строчках упоминает о работах по переделке природы растений, не употребляя даже в тексте самого термина «переделка природы». Этими тремя вопросами заканчивается описание работ акад. Т. Д. Лысенко. О том, что Т. Д. Лысенко является автором теории стадийного развития растений, имеющей мировое значение, о том, что он на основе теории стадийного развития растений разработал новые принципы селекции, давшие на практике блестящие результаты, об этом акад. Жуковский не нашел нужным сказать. Правда, в разделе «Элементы ботанической географии» акад. Жуковский вскользь упоминает о работах Лысенко «в области изменения роста и развития растений под влиянием внешних условий», отводя им скромное место в подразделе: «Воздействие комплекса экологических факторов». Однако эти работы рассматриваются акад. Жуковским не как дальнейшее развитие теории Дарвина, а как эксперименты, имеющие практическое значение. Интересно отметить, что останавливаясь на вопросе «Дарвинизм и менделизм в работах И. В. Мичурина и Т. Д. Лысенко», акад. Жуковский пишет: «В отношении биологического и практического значения самоопыления и перекрестного опыления Т. Д. Лысенко полностью стоит на позициях дарвинизма» (стр. 288). Этим, повидимому, акад. Жуковский хочет сказать, что другие работы Т. Д. Лысенко исходят не из дарвиновских установок. Так, очевидно, надо понимать более чем странную, указанную выше, формулировку.

Подводя итоги сказанному, мы можем заключить, что акад. Жуковский в своей книге «Ботаника» неверно ориентирует читателя по основным вопросам дарвинизма и дает совершенно неправильную оценку роли и значения наших советских последователей и проводников идей дарвинизма — К. А. Тимирязева, И. В. Мичурина и Т. Д. Лысенко. Вполне понятно, что при таком изложении дарвинизма и таком отношении к лучшим последователям и проводникам этого гениального учения, теория Дарвина не служит для акад. Жуковского руководством к действию. Эволюционная теория Дарвина не является основным ядром каждой главы; нет, эволюционная теория — это только отдельная глава или, вернее, часть главы, не нашедшая места даже в оглавлении этого учебного пособия. Весь остальной материал изложен оторванно от учения Дарвина, не пронизан эволюционным подходом, хотя в предисловии автор заверяет, что «учебник построен на основе изменчивости». В предисловии автор указывает, что «задавшись целью создать руководство для с.-х. вузов, автор надеется, что со временем, считаясь с критикой, ему, может быть и удастся выполнить эту задачу. Для этого придется еще немало потрудиться». Мы вполне согласны с автором, что ему еще надо много потрудиться, чтобы данное учебное руководство удовлетворяло предъявляемым к нему требованиям. Для этого ему надо многому учиться у К. А. Тимирязева.

П. А. Черномаз

Kabiersch W. **Studien über die ostasiatischen Arten einiger Laubmoosfamilien,** Hedwigia, 1936, p. 1—94, u. 1937, p. 71—136. *Кабирш В.* **Изучение восточно-азиатских видов некоторых листостебельных мхов.**

Автор в своей книге описывает ряд семейств мхов (*Mniaceae*, *Bartramiaceae*, *Rhizogoniaceae*, *Aulacomniaceae* и *Meeseaceae*) преимущественно из восточной Азии, а также и из других частей азиатского материка и даже Европы.

Особенно подробно автор останавливается на сем. *Mniaceae*. Он дает их систематическое описание с таблицами родов, секций и видов, особо обращая внимание на дизъюнкции, и устанавливает филогению сем. *Mniaceae*. Прочие семейства обработаны в основе только систематически.

Особенного внимания заслуживает книга потому, что автор ее принадлежит к той группе противников Страны социализма, которые считают, что СССР есть только «географическое понятие». Старательно приводя в местонахождениях рубрики: Япония, Китай, Манчжурия и указывая их провинции внутри этих рубрик, он оказался «неосведомленным» о существовании СССР и потому Амурская область в старом ее понимании, Камчатка, Сибирь, Кавказ написаны им наравне с рубриками Япония, Китай, Манчжурия и внутри этих рубрик уже стоят более дробные подразделения.

Больше того, автор «отнял» росчерком пера у СССР ряд областей и районов и присоединил их к. . . Манчжурии. Правда, он еще не установил точного названия новых провинций Манчжурии. Владивосток и г. Ворошилов (Никольск) он на стр. 22 (1936 г.) относит к восточной Манчжурии, а на стр. 36 просто к Манчжурии, но к провинции Уссури, и различает в Манчжурии провинции Рионскую, Уссурийскую и Гиринскую. На стр. 42 Владивосток относится к Манчжурии без указаний провинции.

Забайкалье находится в Центральной Азии, Кяхта в Монголии, каковым названием автор соединяет Советские земли, земли Монгольской народной республики и часть Китая на стр. 130 (1937 г.), и т. д. Свои вожделения автор этим выдал вполне, но им никогда не суждено воплотиться в жизнь, ибо сие от автора не зависит. Урок событий на оз. Хасан явился ответом и ничтожному фашистскому прихлебателю, рассматривающему Великий Советский Союз лишь как «географическое понятие», слепнущему от дорогих сердцу трудящихся всего мира букв: СССР!

В. П. Савич.

ХРОНИКА

ГЕОБОТАНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ В ДЖУНГАРСКИЙ АЛА-ТАУ

Н. И. Рубцов

Летом 1938 г. на южном склоне Джунгарского Ала-тау работала небольшая геоботаническая экспедиция Казахстанского филиала Академии Наук в составе Н. И. Рубцова (начальник экспедиции), научных сотрудников В. П. Михайловой, О. А. Линчевского, научно-технических сотрудников В. М. Кузнецова и А. А. Зенковой. Экспедиция работала, разделившись на две партии. Одна из них в течение всего лета занималась стационарными наблюдениями над травостоем высокогорных пастбищ (джайляу), а другая — производила геоботаническое описание и картирование южного склона Джунгарского Ала-тау, пользуясь 10-верстной топографической картой.

Целью экспедиции было не только установление общих закономерностей в распределении растительного покрова исследуемого района, но также и выявление его кормовых ресурсов. Поэтому содержание стационарных наблюдений заключалось главным образом в изучении динамики продуктивности травостоев высокогорных пастбищ, в течение всего периода их выпаса. Организация стационарных наблюдений и руководство ими осуществлялись автором этих строк. Непосредственное же выполнение самих наблюдений производилось В. П. Михайловой с двумя техническими сотрудниками.

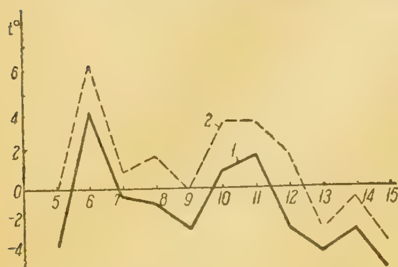


Фиг. 1. Ландшафт близ лагеря стационарного пункта экспедиции. На заднем плане хребет Ит-чеку. Фото Н. И. Рубцова, 4 IX 1938.

Стационар был установлен в высокой межгорной долине, известной у местного населения под именем урочища Юген-тас. Названная долина располагается между двумя широтно вытянутыми хребтами Суат-тау и Ит-чеку, абсолютные высоты которых превышают 3000 м. Абсолютная высота самой долины свыше 2000 м. Она издавна служит местом летних пастбищ или так наз. «джайляу» для животноводческих колхозов двух районов Алма-Атинской области: Октябрьского и Кугалинского. Здесь выпасает свой скот свыше 15 колхозов этих районов. Растительный покров долины представлен главным образом степями субальпийского типа. Наиболее распространенными фитоценозами являются следующие: 1) типчаковый с преобладанием *Festuca Ganeschinii* Drob.; 2) тырсово-типчаковые (*Stipa capillata — Festuca Ganeschinii*); 3) овсюговые с преобладанием *Avenastrum tianschanicum* Roshev.; 4) злаково-разнотравные с преобладанием разных степных злаков и ксерофитного типа разнотравья. В травостое этих типично степных группировок обычно всегда вкраплены в небольших количествах или единичными экземплярами виды, свойственные лишь высокогорным областям, как, например, *Leontopodium alpinum*, *Androsace villosa*, *Gentiana prostrata*, *Artemisia rupestris*, *Aster alpinus* и др. Гораздо меньшее распространение имеют в долине луговые злаково-разнотравные фитоценозы. Они встречаются преимущественно в депрессиях рельефа и по крутым склонам северных экспозиций.

Наши наблюдения начались 3 июня и закончились 3 сентября. Они велись на трех участках, заложенных на различных фитоценозах северного склона долины Юген-тас. Именно,

один участок был заложен на тырсово-типчаковом фитоценозе, другой — на типчаковом и третий — на злаково-разнотравном луговом фитоценозе [*Alopecurus songoricus* (Roshev.) Petr., *Avenastrum pubescens* (Huds.) Jessen и мезофильное разнотравие]. Площадь участков 200 кв. м. Через каждые 10 дней делались геоботанические описания их травостоя, в которых фиксировались: обилие видов (по шкале Друде), ярусность, фенологические фазы и аспекты. Через каждые 15 дней травостой срезался на высоте около 3 см, тут же взвешивался и разбирался на фракции (злаки, осоки, бобовые, разнотравие, сухобылье). Затем производилась сушка этих образцов и их взвешивание в воздушно-сухом состоянии. Срезы травостоя делались в пределах однометровых квадратов, и таких однометровых площадок каждый раз срезалось три на каждом из вышеуказанных стационарных участков. Отава, отраставшая на срезанных площадках, также учитывалась. Она срезалась через месяц после удаления первоначального травостоя. На некоторых площадках отава была срезана лишь тогда, когда она достигла высоты первоначального травостоя. Все образцы срезов травостоя сданы для агрохимического анализа.

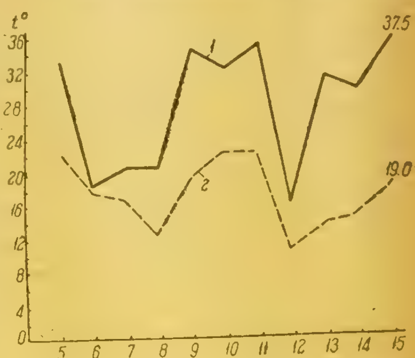


Фиг. 2. Злаково-разнотравный луговой фитоценоз. Высота 2100 м над ур. м. Ход суточных минимальных температур (с 5 по 15 июня):

1 — на поверхности почвы; 2 — на высоте 45 см.

Помимо ботанических наблюдений проводились также наблюдения метеорологические с целью выяснения микроклиматической (точнее фитоклиматической) обстановки, в которой происходит развитие фитоценозов. Три раза в сутки (в 7 час., 13 час., 21 час.) на каждом участке отмечались: температура и влажность воздуха на высоте 45 см, минимальные и максимальные температуры на поверхности почвы и на высоте 45 см. Термограф и гигрограф записывали температуру и влажность воздуха в течение круглых суток на протяжении всего времени стационарных наблюдений.

Материалы, полученные в итоге всех этих наблюдений, сейчас находятся в обработке и полное изложение их будет сделано в специальной работе. Сейчас кратко отметим лишь некоторые моменты, касающиеся микроклимата пункта наших работ, так как данные по микроклиматической характеристике высокогорных зон почти вовсе отсутствуют в советской литературе. Мы приведем для примера диаграмму суточного хода минимальных температур на поверхности почвы и на высоте 45 см за период времени с 5 по 15 июня (фиг. 2). Из этой диаграммы видно, как часто температура на поверхности почвы опускается ниже нуля и притом довольно значительно.[1] Аналогичная диаграмма максимальных температур за тот же отрезок времени (фиг. 3) очень ясно показывает резкую разницу в температурном режиме на поверхности почвы и на высоте 45 см. Сопоставляя же кривые обеих диаграмм, легко видеть, какие огромные температурные амплитуды приходится претерпевать растениям даже в течение одних суток! Так, 15 июня минимальная температура на поверхности почвы достигала 5°, а максимальная 37.5°. Вообще эти температурные крайности являются чрезвычайно характерными для пункта наших наблюдений, а, повидимому, также и для всех высокогорных областей южных широт. Любопытно, например, также, что число совершенно безоблачных дней оказывается здесь очень невелико. Так, в июне их было всего 3, в июле 2, в августе 4. Наибольшая облачность приходится обычно на время около полудня. Приведем еще даты выпадения твердых осадков на территории участков: 8 июня (снег), 12 июня (снег), 26 июня (град), 27 июня (град), 2 июля (дождь с градом), 21 августа (град), 30 августа (дождь с градом), 4 сентября (обильный иней). Уже из этих отрывочных данных ясно видно, как суровы условия развития растений в высоких зонах гор.



Фиг. 3. Злаково-разнотравный луговой фитоценоз. Высота 2100 м над ур. моря. Ход суточных максимальных температур (с 5 по 15 июня):

1 — на поверхности почвы; 2 — на высоте 45 см.

Касаясь теперь итогов общего геоботанического исследования южного склона Джунгарского Ала-тау, отметим, что растительный покров его слагается главным образом степными фитоценозами, которые здесь широко распространены во всех поясах от предгорий до вечных снегов. Мезофильные фитоценозы играют в нем очень незначительную роль. Ель — *Picea Schrenkiana* образует леса только кое-где и вообще никакого пояса хвойных лесов здесь выде-

[1] На диаграммах сплошная линия обозначает ход температуры на поверхности почвы, пунктирная линия — на высоте 45 см.

лить совершенно невозможно. Совершенно отсутствует на южном склоне осина, которую мы, несмотря на тщательные поиски, не встретили на всем протяжении наших исследований от р. Хоргос до р. Кок-су. Яблоня попадается на южном склоне редко и только в виде единичных экземпляров. Урюк (*Armeniaca vulgaris*) был встречен только в верхнем течении рр. Усека и Хоргоса, а далее к западу его, повидимому, нет.

В заключение нашего краткого сообщения отметим, что Ленинградское совещание по истории флоры и растительности Советского Союза, проходившее в январе 1938 г., вполне правильно отметило в своей резолюции необходимость составления ботанической монографии по Джунгарскому Ала-тау. Этот горный хребет играет для флоры и растительности роль переходного моста между Алтаем и южными цепями Тянь-шаня. Однако изученность его, особенно в фитоценологическом отношении, очень слабая. Да, пожалуй, и с флористической стороны Джунгарский Ала-тау далеко не может считаться изученным. Наши геоботанические исследования 1937 г., охватившие сравнительно очень небольшой горный район между рр. Хоргос и Борохудзир, обнаружили несколько новых видов растений из таких родов, как *Jurinea*, *Haplophyllum*, *Gypsophila*, *Trichanthemis*.

Несомненно, что тщательная обработка флористических сборов 1938 г. также даст ряд новинок.

В настоящее время в геоботаническом кабинете Казахстанского филиала Академии Наук СССР, одновременно с составлением геоботанической сводки по исследованиям 1937—1938 гг., проходившим на южном склоне Джунгарского Ала-тау, начато также составление общей геоботанической карты всего этого хребта. Масштаб карты — 1 : 500 000.

В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА «СОВЕТСКАЯ БОТАНИКА»

В № 3 журнала «Советская ботаника» за 1937 г. С. Я. Соколов выступил против выводов моей работы о защитной роли леса в горах Западного Кавказа.

Им указано, что мой вывод о второстепенной роли леса в регулировании речного стока в горах Западного Кавказа, при обилии осадков и большой пересеченности рельефа, «неожидан» и, «насколько позволяют судить имеющиеся литературные данные, просто неверен».

Не знаю, какой литературой располагал т. Соколов, но совершенно очевидно, что у него не было работ Г. Н. Высоцкого, М. Е. Ткаченко (1932), Мориса Парде (M. Pardé, Le régime du Rhône), Бэтса и Генри (Bates and Henry), Monthly Weather Review, 1928), американца Хортона (Horton, Journ. of Forestry, 1937), Форслинга (C. L. Forsling, там же) и много других.

Для меня совершенно очевидно, что, не располагая достаточной литературой, т. Соколов не имел основания делать выводы о неожиданности и неверности моего заключения. Редакция «Советской ботаники», как можно судить по отсутствию редакционного примечания, согласна с т. Соколовым.

Далее, мне брошен упрек, будто я «не вижу» надобности сохранения леса в горах. Этого вопроса я в своей работе не касался, но раз он затронут, считаю необходимым изложить свою точку зрения.

Советское плановое хозяйство руководится идеей развития естественных ресурсов. Задача научной мысли — дать теоретическую перспективу для их освоения. Большая и почетная задача.

Горные леса Западного Кавказа используются, но весьма односторонне и недостаточно. Их санитарное состояние не на высоте. Огромные пространства фактически остаются вне сферы использования. Подчеркиваю: использовать лес — не значит срубить его. Как следует поступить в горных лесах Западного Кавказа — должна подсказать наука и сделать это не в общих чертах, не в форме простых пожеланий и соображений,— а в виде конкретных предложений, которые легко могут быть затем подвергнуты практической проверке.

Нужны не просто геоботанические и таксационные описания, а организационные планы и технические приемы рационального ведения хозяйства.

Нам есть чему поучиться у американцев в деле постановки вопроса и социальной значимости леса. Там выделяются большие массивы для целей отдыха и эстетических.

У нас же почему-то всякое использование леса ассоциируется с его уничтожением. Только из этого могла родиться попытка «защиты» леса от всякого использования со ссылкой на их водоохранную роль, хотя удельный вес леса в регулировании стока горных рек Западного Кавказа невелик, что хорошо доказывают паводки на р. Сочи, водосбор которой облесен на 92%.

Вопрос о рациональном использовании горных лесов Западного Кавказа имеет огромную народнохозяйственную и теоретическую значимость. Нужно организованно подойти к его разрешению, привлекая представителей различных направлений мысли. Журнал «Советская ботаника» сделал бы хорошее дело, организовав на своих страницах обсуждение этого вопроса. Совершенно очевидно, что обсуждение должно вестись на большой принципиальной высоте.

Вот почему я отказываюсь от полемики с т. Соколовым, выступление которого не является объективным.

Зав. Физ.-геогр. группой
Кавказского заповедника
Н. Кузнецов-Угамский.

SOVIETSKAIA BOTANIKA

SOMMAIRE

№ 2, 1939

Цена 6 руб.